Aust.
4607

Austr. 4607 Stotter

<36605126220019

<36605126220019

Bayer. Staatsbibliothek

Die Gletscher

des

Vernagtthales in Tirol

und

ihre Geschichte.

Von

Dr. M. Stötter,

Sekretär des geognostisch-montanistischen Vereines in Tirol und Vorarlberg.

Innsbruck,

in der Wagner'schen Buchhandlung.

1846.

50. B.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Oetzthal.

Die tiefe Brennerspalte von Innsbruck bis Sterzing, welche die rhätischen Centralalpen unterbricht, scheidet zwei Gebirgsstöcke, die im mittlern Theile Tirols sich erheben. Der westliche begreift die Oetzthaler- und Stubaier-Gebirge, der östliche die lange Kette der Tauern bis zur Arlscharte am Uebergange von Radstadt nach Kärnten.

Anmerkung. Adolph Schaubach hat in seinem eben (Jena 1845) erschienenen Buche »die deutschen Alpen« die Zergliederung des östlichen Alpenzuges mit vielem Geschicke aufgefaßt, und besonders den Oetzthaler-Stubaier-Gebirgsstock scharf und naturgetreu dargestellt. Er gibt die Gränzen desselben in folgender Art an: Im Westen und Süden umschließt ihn die Etsch von ihrem Ursprunge bis Meran, dann die Passer bis an den Jaufen; in Osten bildet die Brennerspalte die Gränze, und gegen Norden von Innsbruck bis an die Finstermünz der Inn. Die letzte Verbindung geht über Nauders. Die Arbeiten des geognostisch-montanistischen Vereines für Tirol und Vorarlberg bestätigen mit wenigen Abänderungen diese Umgränzung des Oetzthaler-Stubaier-Gebirgsstockes, und können noch wichtigere Gründe für dieselbe beibringen, als sie dem Verfasser zu Gebothe standen, welcher überhaupt diese Arbeiten, obwohl sie wenigstens im Auszuge von Jahr zu Jahr bekannt gemacht werden, nicht benutzte, und daher manche Unrichtigkeit in der Detailbehandlung sich zu Schulden kommen ließ. Weniger glücklich war Schaubach mit der Ausscheidung des Tauern-Gebirgsstockes, besonders aber mit der Abtheilung desselben in Gruppen. So würde er schwer hinreichende geologische Gründe, welche doch allein die Ausdehnung eines Gebirgsstockes bedingen, für seine Begränzung der Zillerthaler Gruppe, die sich vom Inn bis an die Rienz und vom Brenner bis an den Krimmlertauern ausbreiten soll, aufzufinden im Stande sein.

Im nördlichen Abhange beider Gebirgsstöcke sind fast in gleicher Entfernung von Innsbruck zwei Thäler gegraben, welche rechtwinklig vom Innthale ausgehen, nämlich östlich das Zillerthal und westlich das Oetzthal. Beide Thäler bilden die längsten und tiefsten Einschnitte in ihre Gebirgsstöcke, beide steigen in südlicher Richtung parallel gegen die Wasserscheide zwischen Nord und Süd hinan, beide spalten sich im hintern Theile vielarmig, und beide werden von einer Reihe der höchsten Bergspitzen des Landes, und von sehr ausgedehnten Gletschern oder Fernern, dem landesüblichen Namen für erstere, umschlossen. Wie gleichartig die geographischen Verhältnisse dieser Thäler sind, und wie nahe sie einander liegen, ist doch die Verschiedenheit derselben in Bergformen und Vegetation sehr überraschend. Zillerthal, welches bei Straß 9 Stunden von Innsbruck mündet, zeigt durch 8 Stunden bis zur fächerförmigen Vertheilung seiner Hochthäler nur eine geringe Steigung, die Thalgehänge sind sanft und mit üppigem Graswuchse bekleidet, Wald und Weide wechselt bis an die höchsten Kuppen, und überall winkt die fröhlichste Bergeslust. Nur die riesigen Spitzen der Hochthäler sind von Firn und Eis bedeckt, und glänzen aus weiter Ferne in die saftgrünen Thäler herein. Was ein Alpenthal lieblich und reitzend macht, vereint sich im Zillerthale in weichen Formen und anmuthiger Vertheilung.

Oetzthal, welches 10 Stunden westlich von Innsbruck bei Haimingen gegen das Innthal sich öffnet, bietet dagegen ein ganz verschiedenes Bild der Bergesnatur. Mauern gleich erheben sich die Gebirgsreihen aus dem Thale, und im kühnsten Baue thürmt sich Fels auf Fels bis zur schwindelnden Höhe. Nur in Spalten und Ritzen des Gesteines, auf schmalen Absätzen und weniger steilen Gehängen vermag sich eine Vegetation fest zu halten, und können sich die Wurzeln des Nadelholzes anklammern. Die Kuppen und Rücken der Berge sind nicht wie im Zillerthal mit duftenden Alpenweiden überzogen, sondern in weiten Flächen von

Schnee und ewigem Eise beherrscht. Nur die Thalsohle allein ist der Kultur günstig. Hier, wo die steilen Berge die Wärme zu concentriren, und zahlreiche Bäche und Quellen, die überall von den Felsen stäuben, den Boden befeuchten, gedeihet der Flachs trefflich, und reift das Korn noch auf einer Meereshöhe, welche in andern Thälern Nordtirols den Bergwiesen eingeräumt ist. Diese schöne gesegnete Thalflur, welche mit den unwirthlichen Bergen im grellsten Gegensatze steht, zerfällt in eine Reihe von kesselförmigen Thalweiten, welche stufenartig übereinander gelegen, und durch steile Absätze und klammähnliche Thalengen getrennt sind. Man zählt dem 11 stündigen Laufe des Thalbaches, der Oetz, entlang von der Thalmündung bis an dem Fuße des Mittagkogel hinter Zwieselstein fünf solche Thalweiten, welche alle fast denselben Charakter haben. Steile Berggehänge umgeben eine flache oder nur von sehr niedrigen Hügeln durchzogene Ebene, und bilden ein ovalgeformtes Becken, welches an beiden Enden des längern Durchmessers mit dem nächsten Kessel nur durch stark geneigte Schluchten in Verbindung ist. Stürmisch braust die Oetzthaler Ache aus diesen Thalengen hervor, ruhig fließt sie aber durch die Thalebene, und läßt hier Sand und Steine, welche sie dort aufgerafft, liegen. Dadurch erhöht sich ihr Rinnsal immer mehr, das nächste Hochwasser überschreitet die schwachen Dämme, oder durchbricht sie, und strömt vernichtend, über Wiese und Feld ein neues Bett zu suchen. Leider ist es die Ache nicht allein, welche die Thalsohle mit solchen Verwüstungen heimsucht. Was sie verschont, bedrohen die Seitenbäche, die aus jedem Einschnitte der Thalwände herabstürzen. Wie viel diese vermögen, bezeugen die Schuttkegel an ihrer Mündung gegen das Thal.

Schon der erste Anblick dieser flachen Thalweiten und der fast senkrechten Berggehänge um denselben, welche mit der Form der steilen Ufer der noch jetzt bestehenden Alpenseen völlig übereinstimmen, führt zur mehr als wahrschein-

lichen Ansicht, daß das ganze Oetzthal in vorhistorischer Zeit aus einer Reihe von Seen bestanden habe, welche stufenartig höher und höher übereinander gelegen waren. Aber nicht nur die äußere Gestalt dieser Becken begünstiget diese Ansicht, es sind auch noch manche Merkmale und Zeichen zurückgeblieben, welche mit größerer Bestimmtheit darauf hindeuten. Der Boden dieser Becken ist nur sehr wenig geneigt, meist ganz eben, öfter versumpft und moorig, und wo er entblößt ist, findet man Gerölle und Sand als Unterlage. Die Dämme, welche gleich einer Klause das Thal quer durchziehen und die fünf Bassins des Oetzthales trennen, haben überall ein Gerippe von anstehenden Gesteinen, und gestatten der Oetz nur durch Schluchten, welche oft sehr enge sind, einen Abfluß. Jene Seite dieser Dämme, welche dem Becken zugewendet ist, bedecken mächtige Geröllablagerungen, und erfüllen auch alle Einbuchtungen in dieselben; an der entgegengesetzten Seite fehlen sie aber meist ganz. Die Geröllablagerung selbst ist nicht an allen Orten aus einem ungeordneten Haufenwerke abgerundeter Steine gebildet, sondern läßt auch nicht selten eine schichtenartige Struktur, aus Lagen von bald größern bald kleinern Gesteinen mit Streifen von Sand und Letten bestehend, erkennen. Demnach scheint obige Annahme nicht ungegründet. Die Ursachen, welche den Abfluß jeder dieser Seen bedingten, sind wohl nicht bei Allen dieselbeng ewesen, und es ist kaum anzunehmen, daß ein einziges großes Ereigniß die Entleerung der ganzen Seekette bewirkt habe, obwohl dieß nicht direkt in Abrede gestellt werden kann. Die Ursache, welche Frommherz in seinem Buche: Beobachtungen über die Diluvial-Gebilde des Schwarzwaldes rc. als Grund der plötzlichen Seeabflüsse im Schwarzwald angibt, nämlich Erderschütterungen, die mit der Erhebung der Alpen verbunden gewesen wären, sind im Oetzthale nicht mit der nöthigen Evidenz nachweisbar, wenn auch Erscheinungen an einigen Orten des Thales dafür sprechen. Bei der Betrach-

tung der verschiedenen Thalweiten und ihrer Verbindung wird dieß klar werden. Die Entleerung der Seebecken von Umhausen und Lengenfeld scheint wenigstens nicht plötzlich und gewalsam erfolgt zu sein; denn der ebene Thalgrund zeigt keine andern Erhöhungen und Störungen als solche, welche historisch nachweisbar sind, und die Geröllablagerung erstreckt sich im gleichen Niveau durch das ganze Becken bis an die Kante des felsigen Querdammes, der sie thalabwärts begränzt. Es scheint vielmehr, daß nur Felstrümmer, Schutt und Erde, welche die Wasser des quellenreichen Urgebirges von den Höhen und Seitenthälern in die Becken geführt haben, diese mehr und mehr anfüllten. Dadurch wurde im gleichen Maße das Wasser daraus verdrängt, bis endlich das Niveau der Geröllablagerung die Oberfläche des Sees erreichte. An andern Stellen sind die Spuren eines gewaltsamen Ausbruches deutlicher. Wo der Damm aus bruchigem Gesteine bestand, vermochte er den zerstörenden Kräften des Wassers weniger zu widerstehen, und wurde durchbrochen. Bergstürze, Erdmurren und selbst Gletscherausdehnungen mögen an einzelnen Stellen auf längere oder kürzere Zeit theils die bestehenden Seen erhöht, theils die abgeflossenen wieder aufgestauet haben. Geschichtliche Vorgänge deuten wenigstens darauf hin. Als der Wüthenbach, welcher ½ Stunde von Sölden an der Mündung des Söldenerbeckens die Oetztaler Ache erreicht, am 18. Juni 1725 hoch anschwoll, schob er eine so ungeheure Masse von Schutt herab, daß der Abfluß der Ache gesperrt wurde, und diese einen See bildete, der bis an die Schmidhofer-Brücke vor Sölden reichte. Die öftere Bildung des Rofnereissees durch den Vernagtferner werden wir später kennen lernen. Jeder Seeausbruch, auf was immer für eine Weise veranlaßt, mußte stets eine große Masse von Gerölle in die tiefer gelegenen Becken führen und dort ablagern, wodurch diese schneller ausgefüllt wurden. Es fehlt auch nicht an Zeichen, daß die Oetzthalergletscher einst eine viel größere Ausdeh-

nung gehabt haben als gegenwärtig. In den hintersten Thalgegenden findet man viele polirte Felsen mit der charakteristischen Streifung der Schliffflächen, welche nur das Eis hervorbringen kann. Ob aber die abgeglätteten Felsen und die Schutthügel im vordern Oetzthale auch der Gletscherwirkung angerechnet werden dürfen, wagen wir nicht zu entscheiden.

Das erste Seebecken umfaßt die Gegend von Sautens und Oetz. Ein Halbkreis niedriger und abgerundeter Hügel scheidet dasselbe vom Innthale. Das Becken liegt 470 W. F. über Silz. (Nach den barometrischen Messungen des Herrn Klinglers, Kommissärs des geognostisch-montanistischen Vereines, ist die Meereshöhe von Silz = 2148.1 und jene von Oetz = 2621 W. F.) Diese Reihe der Hügel, welche die Oetz in einer tiefen gewundenen Schlucht unterbricht, besteht theils aus einem Gerippe von Kalkstein, welcher dem hellgrauen dichten und dolomitischen Kalke des am linken Innufer gelegenen Tschirgants ganz ähnlich ist, theils aus Schuttgebirge, dessen Trümmer meist abgerundet erscheinen. Daß diese Hügelkette als eine alte Stirnmoräne zu betrachten sey, welche hier vom großen Fernerstocke des Oetzthales 14 Stunden entlegen wäre, ist kaum anzunehmen. Das Aeußere derselben stimmt mit den ausgebildetsten Formen von Moränen überein, die Blöcke aber, welche die Oberfläche dieser Hügel bedecken, gehören fast nur obigem Kalke an, und scharfkantige Trümmer von Gesteinsarten, die aus dem innern Oetzthale transportirt worden wären, findet man selten. Vielleicht, daß an der linken Thalseite, die wir nicht näher untersuchen konnten, die Moränen sich genauer nachweisen lassen. Jedoch selbst diese Geröllablagerungen würden noch nicht die Gränze der größten ehemaligen Gletscherausdehnung bezeichnen, wenn diese sie herbeigeführt hätte; denn am Gehänge des Tschirgants, der Mündung des Oetzthales gegenüber, sieht man noch weite Schutthalden, deren Blöcke zum größern Theil mit den Felsarten des Oetzthales,

nämlich mit den Gneißen, titanhaltigen Glimmerschiefern, Eklogiten und und pistazitreichen Hornblendeschiefern völlig übereinstimmen, und von Trümmer des Kalksteines zum Theil bedeckt werden. Aber auch hier fehlen die scharfkantigen Stücke, welche eine alte Moräne bezeichnen.

Die Berge, welche die Thalweite von Oetz umgeben, sind obwohl zimlich steil, doch größtentheils mit einer kräftigen Vegetation bekleidet, der nackte Fels tritt nur an sehr jähen Abhängen hervor, und zeigt hie und da Abglättungen, welche nicht als Wirkung der Gletscher angesehen werden dürfen.

Die große Geröllablagerung an der linken Thalseite, auf welcher Sautens liegt, lehnt sich an die Thalwand, und die Hügelkette an der Mündung, fällt jäh gegen die Oetz ab, aber gegen den Berg hin findet man keinen Abhang. Thaleinwärts verflächt sie sich. Sie ist also keine Moräne.

Die Anhöhe, welche Oetz von Umhausen scheidet, ist mit ungeheuren Gneißblöcken ohne die geringste Abrundung bedeckt. Die Felsart ist dieselbe der nahen Thalgehänge, und die Blöcke scheinen daher durch einen Bergsturz hieher gekommen zu sein.

Hinter dieser Anhöhe breitet sich die Thalsohle zu einer zimlich ebenen Fläche von ovaler Form 1 ½ Stunde lang und ¼ Stunde breit aus, in welcher das Dorf Umhausen 3257.3 W. F. über die Meeresfläche liegt. Die Engelswand, welche an der rechten Thalseite, Dumpen gegenüber, bis an tausend Fuß fast senkrecht aus der Ebene emporsteigt, zeigt abgeriebene Flächen, besonders an ihrem nördlichen Theil, welche bis zur Hälfte der Höhe anhalten. Diese Flächen sowie jene bei Habichten sind nicht polirt, sondern rauh, mit Moosen und Flechten bedeckt, und kreuzen unter irgend einen Winkel die Lagen des Glimmers und Quarzes im gneißartigen Glimmerschiefer. Bringt man diese Flächen unter sich in Verbindung, so erhält dieser Theil der Engelswand eine abgerundete Form. Von der gleichen Stelle zieht

auch eine niedrige Hügelkette quer in das Thal, welche einer Moräne ähnlich ist, an der Felswand sich aber thalaufwärts nicht fortsetzt.

Nordöstlich von Umhausen steigt ein mächtiger Schuttkegel gegen den Sundersberg hinan, welcher durch das Geschiebe eines kleinen Baches angehäuft wurde, und die Ruinen des Schlosses Hirschberg begrub.

Die Schlucht von Maurach, welche zwischen der zweiten und dritten Thalweite liegt, ist oft so enge, daß der schmale Weg neben dem tosenden Bache kaum Platz findet. Die Gehänge derselben bildet theils ein sehr brüchiger Gneiß, theils eine Geröllablagerung, welche aus wechselnden Schichten von mehr oder weniger großen Stücken und Sand besteht. Die größern Rollstücke sind so aneinander gelehnt, daß ihre längere Achse fast aufrecht steht, eine Erscheinung, welche sich an den Ufern unserer Flüsse häufig wiederholt. Scharfkantige Findlinge sucht man vergebens.

Wenn man vom Tauferberg auf die Waldkuppen herabsieht, welche einen breiten bogenförmigen Streifen zwischen den Thalweiten von Umhausen und Lengenfeld bilden, und die Schlucht von Maurach beengen, ist man sehr versucht, die abgerundeten Hügel für Rundhöcker oder alte Moränen zu erkennen. Die Schichtung des Alluviums und der Mangel an Findlingen beschränken aber diese Annahme sehr. Hinter dieser Hügelkette dehnt sich die schöne Ebene von Lengenfeld 1½ Stunden lang bis Huben aus, Korn- und Flachsfelder wechseln mit Wiesen; Häusergruppen sind zierlich an beiden Ufern des Thalbaches zerstreut, und Kirchen und Kapellen ragen aus denselben hervor. Steil und jeden Anbau zurückweisend steigen die Felsenwände am Rande der Thalsohle auf, und nur wenig verbirgt das Nadelgehölze dieselben. Ueberall toben in Schaum und Staub aufgelöste Bäche im schönen Sturze über sie herab, und auf der Höhe hängen kleine Ferner zwischen den kegelförmigen dunkeln Spitzen des Hornblendeschiefers. In der Gegend von Lengenfeld,

welches 3809.5 W. F. über der Meeresfläche liegt, spricht sich der ernste Charakter des Oetzthales am entschiedensten aus, und nirgends tritt der Gegensatz der schroffen Berggehänge und des dunkeln fast kahlen Gefelses zur hellgrünen ebenen Thalflur so scharf hervor. In der Thalfläche bemerkt man nur zwei Erhöhungen, nemlich beim Weiler Au an der linken Thalseite eine Reihe niedriger Schutthügel, welche die Form einer Moräne haben, und eine streifenartige niedrige Geröllablagerung beim Dorfe Lengenfeld, welche der aus dem Sulzthale kommende Fischbach aufschüttete.

Hinter dem Dorfe Huben drängen sich die Thalwände wieder nahe zusammen, und bald beginnt das Ansteigen zum vierten Bassin, in welchem Sölden 4434.8 W. F. gelegen ist. Das Ansteigen vertheilt sich hier auf eine Länge von fast 3 Stunden, und ist daher nicht so rasch als bei den frühern Absätzen. Die Felsen dieser Gegend zeigen sehr häufig geglättete Flächen. Am auffallendsten erscheinen dieselben aber an der südlichen Seite des Burgsteins bei Huben, und reichen dort an beiden Gehängen des Thales weit hinauf.

Das Becken von Sölden, welches eben so flach aber weniger ausgedehnt als die tiefer gelegenen ist, nimmt schon völlig den Charakter einer Alpe an. Im Süden ragt der Nederkogel in eine Eiskappe gehüllt hoch hervor, ein Vorbau der großen Eiswüste des Oetzthalerferners. Dunkle Waldkuppen und grasreiche Berggehänge stehen näher, und begränzen den Thalboden, der mit blumigen Wiesen und schönen Feldern bedeckt war, als wir ihn am 12. Juni sahen Zwei Tage später war diese lachende Flur unter einer hohen Schichte von Gerölle und Sand vergraben. Mit Vorsicht hat man die Häuser am Rande der Ebene oder auf den Anhöhen erbaut; denn die Erfahrung lehrte, daß der Thalbach im wüthenden Andrange jede Wehre schnell zertrümmert, und daß kein Vorbau seinen willkürlichen Lauf abzulenken oder zu hemmen vermag. Was in der Thalsohle liegt, ist ihm verfallen. Die neuesten Ereignisse haben dieß leider nur zu sehr erwiesen.

Die Felsenklamm, welche das Söldnerbecken vom kleinen Kessel um Zwieselstein der fünften und kleinsten Thalweite trennt, ist kaum eine halbe Stunde lang, und meist nur einige Klafter breit. Sie hat völlig das Ansehen einer Spalte, welche durch ein Zerreißen des Gefelses entstanden ist. Auch der Unterschied der Meereshöhe zwischen Sölden und Zwieselstein (4545 W. F.) ist nur gering. An der Mündung dieser Klamm gegen Sölden führt der Weg über schöne Schliffflächen. Bei Zwieselstein ist die Geröllablagerung im Thalgrunde sehr mächtig, und erfüllte wohl einst, als noch die Felsenklamm gegen Sölden nicht geöffnet war, das ganze Becken in demselben Niveau, das sie noch gegenwärtig an der Mündung des Gurglerthales behauptet. Seitdem hat aber der Fenderbach einen tiefen und breiten Graben in derselben ausgewühlt und Alles fortgeführt, was längs seinem Laufe im Becken höher lag als der Eingang der Klamm.

Mit diesem Becken endet das Oetzthal, welches sich bisher fast ungetheilt erhalten hat, und drei Hochthäler gehen in divergirender Richtung von dort aus. Südöstlich zieht der Saumweg durch das Timlsthal über das Timlsjoch nach Passeir; südlich steigt das Gurglerthal an, und endet am Eismeere des großen Oetzthalerferners; südwestlich windet sich das spaltenartige Fenderthal hinauf.

Fenderthal.

Von Zwieselstein bis Fend 6045 W. F. über dem Meere rechnet man 4½ Stunden. Das Thal ist sehr schmal, die Berge sind steil, Gletscher blicken von beiden Seiten herab, und öfter überspannen die Reste von Schneelavinen brückenartig das tiefe Bett des Thalbaches. Der Fußsteig krümmt sich bald rechts bald links vom Bache durch Wald und Wiese, biegt hier um jähe Felsenvorsprünge und steigt dort bis ans Ufer hinab. Es ist ein Pfad eben so gefährlich als anstren-

gend und langweilig, und doch im Sommer der einzige Kommunikationsweg zwischen Fend und Oetzthal. Im Winter dient das hoch mit Schnee erfüllte Bett des Baches als Straße, auf welcher die Bewohner von Fend und Rofen ihren Bedarf an Getreide und Holz sich zuführen. Um Fend erweitert sich endlich das Thal. Wiesen und Waideböden breiten sich über das hügelige Terrain und die sonnige Berglehne aus, und nur wenig Stämme von Nadelholz haften noch an der Schattenseite. Fend ist wohl die höchst gelegene Ortschaft in Tirol, eine stille einsame Alpengegend. Südwestlich scheidet die kegelförmige Thalleitspitze das Spiegelthal vom Rofenthale. Ersteres zieht beinahe südlich und sammelt die Abflüsse des Schalf- und Niederjochferners, über welchem letztern man mit geringer Anstrengung nach unser Frau in Schnals gelangt.

Das Rofenthal umschließt den ehemaligen Burgfrieden von Rofen, berühmt in der Geschichte und dem Sagenkreise von Tirol. Dasselbe steigt (s. die Karte) anfangs in westlicher Richtung an, und beugt sich in der Mitte seiner Länge leicht gegen Südwest. Zwei Stunden von dessen Mündung gegen Fend öffnet sich an der linken Seite das Vernagtthal, das eine Stunde lang gegen Norden sich ausdehnt und dort in zwei Arme zerfällt, von denen der nordwestliche den Rofenthalerferner, der nördliche den Hochvernagtferner aufnimmt. Die zwei Grashöfe von Rofen liegen am Eingange des Thales ½ Stunde hinter Fend umgeben von Alpenwiesen, welche sich fast noch eine Stunde lang thaleinwärts am sonnigen Berggehänge erstrecken. An der Schattenseite bald hinter diesen Höfen bezeichnen einige Stämme von Pinus cembra die oberste Gränze des Holzwuchses. Die Rofenthalerache fließt in einer engen und tiefen Felsenschlucht. Die Berge, welche dieses Thal umstehen, sind an der südlichen Seite der Thalleitberg und die Thalleitspitze, welche durch eine Reihe unbenannter Kuppen mit dem rothen Korferner, und dieser auf gleiche Weise mit der Finailspitze zusammen

hängt. Vom Rücken dieses Gebirgsarmes neigt sich östlich vom rothen Korferner der Eisferner und westlich der Kreuzferner gegen das Rofenthal herab. Ersterer ist bis an den Rand einer sehr steilen Felsenwand vorgerückt, und schiebt sein blaugrünes Eis noch über dieselbe hinaus, wodurch nicht selten Eisstürze veranlaßt werden. Ein kurzes Verweilen am gegenüberliegenden Platteiberge genügt, um solche Ablösungen von Eisstücken beobachten zu können, welche über den stark geneigten Abhang fast bis zum Fuße des Berges herabrollen. Der Eisferner ist daher im Anwachsen. Der Kreuzferner fällt in seinem untersten Theile mit einer Neigung von 46 Graden gegen das Rofenthal. Höher wird er nicht allmählig, sondern fast plötzlich flach, breitet sich aus, und vereint alle Firnkare bis zur Finailspitze. So lange dieser Ferner beobachtet werden konnte, bemerkte man niemals eine Ablösung von Eisstücken, und auch an der Beugungsstelle war er nur wenig gebrochen und zerklüftet. Mit der Finailspitze hat dieser Gebirgsarm den Grath der Wasserscheide zwischen Inn und Etsch erreicht, welche in westlicher Richtung zwischen Schnals und dem Rofenthale längs dem Finailferner, Gamper- und Neusberge zum Schweimferjoche 11.838.84 W. F., und weiter in Vintschgau zum Danzebelle-Kopf 10.042.12 W. F. zieht. Zwischen der Finailspitze und dem Neusberge besteht ein breiter Sattel, welchen der Hochjochferner ausfüllt, ein schöner Gletscher, der sich mit geringer Neigung bis in die Tiefe des Rofenthales senkt. An der nordwestlichen Abdachung des Neusberges sind der Hinter- Eis- und Guslarferner abgelagert, und reichen bis an die Kesselwände, welche durch das Langtauferer-Jöchl an den Grath der Centralkette geheftet sind. Auch diese Ferner sind mit ihrer vereinigten Zunge bis in das Rofenthal vorgedrungen, und hängen jenseits der Wasserscheide mit den Eisfeldern des Schweimferjoches zusammen. Mit den Kesselwänden beginnt eine mächtige Gebirgsreihe, welche anfangs das

Rofenthal vom Eismeere des Gebatscherferners trennt, und Spitze an Spitze längs dem Rofnerberge, von welchen der Guslarberg das Rofen- vom Vernagtthale scheidend hervortritt, und weiter über die Spitze von Hintergraslen dem Fluch-Plattei- und Prochkogel zur Wildspitze 11911.68 W. F. sich erhebt. Von dieser Reihe trennen sich hohe und lange Gebirgszweige, welche das Kaunser-, Pitz- und Oetzthal scheiden, und mit Firn und Eisflächen bedeckt, bis an die Ufer des Inns sich ausdehnen. An der Abdachung dieser Gebirgsreihe gegen das Rofenthal liegen außer dem genannten Guslarferner noch zwischen dem Rofnerberge und der Spitze von Hintergraslen der Rofenthalerferner und zwischen Hintergraslen und dem Platteikogel der Hochvernagtferner, welche beide im Vernagtthale sich vereinen; dann zwischen dem Plattei- und Prochkogel der kleine Platteiferner, und zwei Gletscher, welche von der Wildspitze ausgehen. So wie der Guslarferner stehen auch der Rofenthaler- und Hochvernagtferner mit dem Gebatscher-Eismeere in unmittelbarer Verbindung. Die beiden Gletscher der Wildspitze und der Platteiferner hängen aber mit den großen Eisflächen im hintern Pitzthale zusammen. Die Abflüsse aller dieser Ferner sammelt die Rofenthalerache in ihren drei Stunden langen Lauf vom Hochjochferner, wo sie entspringt, bis Fend. Am rechten Ufer noch hinter der Zwerchwand, einem ganz abgeriebenen, 96° hohen Felsenvorsprunge, der Mündung des Vernagtthales gerade gegenüber, nimmt sie zwei Abflüsse des Kreuzferners auf. Außer der Zwerchwand fließen ihr der Eisbach vom Eisferner und mehrere Quellen, wie der Rothe und Groben-Bach zu, welche das wasserreiche Schiefergebirge liefert. Am linken Ufer vereint sich der Abfluß des Hinter-, Eis- und Guslarferners bald mit ihr. Der Zwerchwand gegenüber kommt der Vernagtbach aus der Felsenklamm des gleichnamigen Thales hervor, und in den Rofnerwiesen begegnet man nach einander dem Legerles-, Plattei-, Mitter- und Roferbache,

welche die Gletscherarme auf der Höhe entsenden. Die Rosenthalerache fließt, wie bei Rofen überall in einer tiefen und schmalen Schlucht, die erst hinter der Zwerchwand endet, wo sich die Sohle flach ausbreitet. Der Bassinbau des Oetzthales wiederholt sich hier noch einmal.

Bei dieser Ortslage ist es begreiflich, daß die Eismassen, welche der Rofenthaler- und Hochvernagtferner entsenden, nachdem sie das ganze Vernagtthal ausfüllten, und in die Sohle des Rofenthales herabstiegen, jenen Theil des letztern Thales, welcher hinter der Zwerchwand liegt, durch einen Eisdamm absperren müssen. Durch denselben werden natürlich auch die Wasser des Hochjoch-, Guslar- und Kreuzferners aufgehalten, und gezwungen hinter dem Eisdamme sich zu sammeln. So entsteht der Rofnerfernersee. Das Wasser desselben kann bis zur Höhe des Dammes steigen, fließt dann über, und nagt sich ein Rinnsal aus, oder der zerbrechliche Damm vermag dessen Druck nicht zu ertragen, zerbricht, und es erfolgt ein plötzlicher Abfluß des Sees, ein unseliges Ereigniß, das sich schon öfters zum größten Schaden des Oetzthales wiederholt hat.

Alle Gebirge des Oetzthales und seiner Hochthäler, ja der ganze Oetzthaler-Stubaier-Gebirgsstock besteht fast nur aus Gneiß, welcher bald deutlich schiefrig, bald völlig körnig und dem Granite ähnlich erscheint. Nicht weniger wechseln auch seine Gemengtheile im Verhältnisse zu einander, in Farbe und Struktur. Der Gneiß ist von Hornblendeschiefern und Eklogiten in mehr oder weniger breiten Streifen durchzogen, und von Glimmerschiefer überlagert, und nach Außen umgeben. Diese letztere Felsart bildet die höchsten Spitzen, welche öfters zu einer Höhe von 11.000 F. sich erheben und trägt an der Gränze des Gebirgsstockes jüngere Kalkgebilde wie im Thale Oberuberg an der Serles und Saile bei Innsbruck, und am Piller in Oberinnthal. Diese Kalke gehören theils dem Zechsteine, theils dem Thonglimmerschiefer an, mit welchem sie wechseln, theils müssen sie

selbst zur Jura=Formation gezählt werden, wie jener schmale Kalkstreifen, welcher die Mündung des Oetzthales umsäumt. Oetzthal gewährt einen schönen Durchschnitt dieser Lagerungs=verhältnisse. Die Hornblendegesteine und der Eklogit sind besonders zwischen Lengenfeld und Sölden sehr mächtig, der aufgesetzte Glimmerschiefer tritt schon hinter letzterm Dorfe als herrschende Felsart auf, und wechselt selten mit Gneiß= und Hornblendschiefer.

Diese topographische Skizze des Oetz= und Fenderthales schicken wir voran, um auf den eigenthümlichen Bau dieser Thäler und ihrer Gebirge, und auf die Spuren ehemaliger Gletscherausdehnung aufmerksam zu machen, und sie möge einen umständlichen Bericht über unsere Beobachtungen auf der Hin= und Rückreise durch diese Gegenden ersetzen.

Die Ferner des Vernagtthales. Ihre Geschichte.

Keine Thalbewohner in Tirol haben seit Jahrhunderten mit mehr Aufmerksamkeit die Gletscher bewacht als die Oetzthaler. Nicht der Jäger, welcher das Murmelthier in den Gesteinklippen des Hochgebirgs sucht, oder der Gemse über Schneefelder und Eisschründe nacheilt, nicht der Senne allein, der in der Alpenhütte neben dem Fernerstrome wohnt, kannten aus langer Anschauung diese Wunder des ewigen Winters, wie es in allen Hochthälern der Fall ist, wo Gletscher die Bergspitzen umkleiden. Der gewohnte Anblick der strahlenden Eisflächen, welche von allen Seiten sich in das Thal herabneigen, und das Fremde und Unbegreifliche dieser Gebilde hätte wie an andern Orten wohl Sagen und Mährchen geschaffen, aber eine Beachtung der Bewegung und des Lebens dieser Eismassen würde auch hier nie erfolgt seyn, wenn nicht außerordentliche Erscheinungen und die traurigen Folgen derselben die Oetzthaler gezwungen hatte, die Ferner, welche im hintersten Theile ihres Thales eingeschlossen sind, nie völlig aus den Augen zu verlieren. Sie wußten und fast jede zweite

Generation hatte es erfahren, daß die Eisberge des Gurgler- und Rofenthales die Ursache der ausgedehnten Ueberschwemmungen sind, welche ihre fruchtbare Thalsohle von Zeit zu Zeit verwüsteten, und mit ängstlicher Besorgniß sahen und verfolgten sie daher jede Bewegung, welche in diesen Eislagern vorging. Wenn der große Oetzthalerferner seine Zunge so weit durch das Gurgelthal herabschob, daß er die Mündung des Langthales (einen Zweig des Gurglerthales) verschloß, und dadurch den Abfluß des Langthalferners hemmte und zum See aufstaute, oder wenn der Vernagtferner aus seinem Seitenthale gegen die Sohle des Rosenthales herabstieg, und mit seinem breiten Eisstrome dem Laufe der Ache einen Damm entgegenwarf, verbreitete sich nicht nur im Oetzthale Angst und Schrecken, sondern auch im Innthale und in Innsbruck. Die großen Wassermassen, welche sich zu Seen von mehreren hundert Klaftern im Durchmesser anhäuften, waren gleichsam über den Köpfen der Thalbewohner aufgehangen, und vom plötzlichen Abflusse nur durch einen leicht zerbrechlichen Eisdamm geschützt. Bricht dieser Damm, oder zerklüftet das Eis, so ist Feld und Haus und Alles, was in der flachen Thalsohle liegt, auf das gefährlichste bedroht, ja der Vernichtung preisgegeben. Diese Fernerseen mit den schwimmenden Eisstücken, welche von Zeit zu Zeit sich bildeten, und dann mehr oder weniger zerstörend sich wieder entleerten, waren die Ursache, welche die Oetzthaler die Ferner zu beobachten zwang, und schon in frühern Jahrhunderten selbst die Landesregierung zur Untersuchung dieser ungewöhnlichen Ereignisse bewog. Freilich war es nur die Wirkung der Gletscherbewegung, der die Aufmerksamkeit zugewendet wurde, und nicht das Leben der Eisberge selbst, und die Nachrichten, welche über frühere Perioden einer gewaltsamen Bewegung aufbewahrt wurden, geben nur Aufschlüsse über die Dimensionen des Sees und Eisdammes, über angerathene Mittel eine plötzliche Entleerung des Sees zu verhindern, und über die Verheerungen,

welche der Ausbruch des Wässers hervorbrachte. Die Erscheinungen an den Gletschern und die Ursachen, welche eine so rasche Bewegung veranlaßt haben, werden nur oberflächlich und vorübergehend berührt, und als Nebensache betrachtet.

Was sich aus den Berichten der Kommissionen, welche von der Regierung, so oft ein Fernersee sich sammelte, abgeschickt wurden, aus den Aufzeichnungen des Anwalds Johann Kuen und dessen Sohnes Benedikt zu Lengenfeld, und aus der Broschüre des Joseph Walcher, Lehrer der Mechanik zu Wien, betitelt: „Nachrichten über die Eisberge von Tirol, Frankfurt und Leipzig 1773“ über diese Gletscher und deren Wirkungen in den frühern Perioden ihres Anwachsens in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung entnehmen läßt, haben wir hier in Kurzem vereint, und aus den mündlichen Ueberlieferungen, welche im Oetzthale sich erhalten haben, ergänzt.

Man erzählt sich im Oetzthale die Sage, und schon Joh. Kuen, der um das Ende des siebzehnten Jahrhunderts lebte, gedenkt derselben in seinen Schriften, daß die Gletscher erst im dreizehnten Jahrhundert nach einer Reihe sehr kalter und schneereicher Winter sich gebildet haben. Walcher führt auch diese Sage an, und widerlegt sie auf gewöhnliche Weise durch phisikalische Gründe, gibt jedoch zu, daß die Gletscher an Zahl und Ausdehnung im Verlaufe der Zeiten sich vermehrt haben. Die Thatsachen, deren er erwähnt, nemlich, daß Hochalpenweiden allmälig unter dem Eise begraben werden, daß Kulturpflanzen an Orten jetzt nicht mehr zur Reife kommen, wo sie früher wohl gedeihten, daß die obere Gränze des hochstämmigen Holzes immer tiefer herabrücke, haben sich seitdem nicht nur im Oetzthale, sondern auch in andern Thälern des Landes bestätigt, in deren Nähe Ferner liegen. Die beiden letztern Thatsachen können zwar der stäten Zunahme des Gletschergebietes nicht allein zur Last gelegt werden. Die schonungslose Forstwirthschaft

hat in Tirol wesentlich hiezu beigetragen, denn seit unsere Wälder, besonders die Hochwälder so unvorsichtig gelichtet wurden, vermögen sie der Luft nicht mehr jenes Maaß von lauer Feuchtigkeit mitzutheilen, welche dem Pflanzenwuchse eben so günstig ist, als sie hohen Graden von Kälte widerstrebt. Daß aber das ewige Eis in den Hochregionen, abgesehen von den zeitweiligen Fluktuationen, im Allgemeinen an Ausdehnung gewinne, haben wieder Beweise aus der neuesten Zeit bekräftigt. Manche Jochübergänge, welche in der sehr verläßlichen Karte von Peter Anich noch eingezeichnet sind, wurden wegen den eingetretenen Veränderungen in der Gestaltung der Ferner ganz ungangbar, und in andern Gegenden liegen jetzt mächtige Eisschichten über Stellen, wo noch vor Kurzem das Vieh weidete. Der Rothmoosferner im Gurglerthale überdeckt jetzt zum Theile den schönen Grasboden, wo noch vor wenigen Jahren Schafe, Pferde und Rinder reichliche Nahrung fanden, und sogar zwei Hütten zur Aufbewahrung des Bergheues standen.

Die erste sichere Nachricht von einer Bewegungsperiode des Vernagtferners, deren mit der gegenwärtigen fünf nachweisbar sind, fällt in die Jahre 1599 bis 1601. Johann Kuen sagt hierüber: „Erstens ist zu wissen, daß anno 1600, wie man von unsern Voraltern gehört, so ist der große Ferner hinter Rofen, nachdeme derselbe sich seiner natürlichen Gewohnheit nach in das Thal herunter gesetzt am Pfinstage (Donnerstag) vor Jakobi obbemelten Jahres ausgebrochen, hat durch das Oetzthal hinaus an Feldern großen Schaden gethan, die Weg und Straßen ruinirt, und alle Brücken weggenommen.“ Die Worte „seiner natürlichen Gewohnheit nach“ lassen schließen, daß das Anwachsen dieses Ferners sich vor dem schon zu wiederholten Malen ereignet habe. Das Vorrücken des Ferners bis an die Zwerchwand geschah im Jahre 1599, und der dadurch erzeugte See brach 1600 plötzlich durch den Eisdamm. Im nächsten Jahre sammelte sich das Wasser wieder, floß aber allmälig

ab, ohne Schaden zu verursachen, wie Burglechner in seiner Karte von Tirol bemerkt. Schon damals untersuchte eine Kommission der Regierung die Sachlage. Ihre Berichte konnten aber nicht aufgefunden werden.

Im großartigen Maaßstabe erneuerte sich diese Erscheinung im Jahre 1677. Schon ein Jahr früher verbreitete sich die Nachricht, daß die Ferner des Vernagtthales im Anwachsen begriffen seien, obwohl ihr unteres Ende damals die Ecke der Felskuppe von Hintergraslen nicht überschritten hatte. Im Herbste des Jahres 1677 erreichte nach Kuen und Walcher das Eis schon die Sohle des Rofenthales und die Zwerchwand. Der Bericht des Bergrichters Ramblmayr vom 1. Juli 1681 stimmt aber mit dieser Angabe nicht überein. Nach ihm stieg der Eisstrom im Winter von 1677 auf 1678 durch das Vernagtthal herab, durchzog eine Strecke von 3000 Schritten, und sperrte das Rofenthal in einer Breite von 4000 Schritten ab. Hinter diesem Damme sammelten sich die Fernerabflüsse und das Wasser des geschmolzenen Schnees zum See, welcher im Mai 1678 ein wenig sich entleerte. Am 17. Juli 1678 spaltete sich aber der Eisdamm, und der See brach „völlig und erschrecklich mit vorangehenden stinkenden Nebel mit Sausen und Brausen“ hervor, verwüstete das Oetzthal auf die fürchterlichste Art, und vernichtete die Felder und Häuser hinter Huben bei Armelen und Winkel so vollkommen, daß diese Gegend seitdem fast unbewohnbar wurde. Die letzten kümmerlichen Reste des kulturfähigen Bodens, und die wenigen Häuser, welche noch übrig geblieben sind, hat endlich der letzte Seeausbruch im Jahre 1845 zerstört, und die Einwohner müssen diese Gegend verlassen. Damals litt auch das Innthal sehr durch Ueberschwemmung, was aber mehr durch das unglückliche Zusammentreffen des Seeausbruches mit dem hoch angeschwollenen Fischbache bei Lengenfeld, der am gleichen Tage 17. Juli 1678 dieses schöne Dorf völlig überschüttete, veranlaßt wurde.

Anmerkung. Es wird nicht überraschen, daß in jener Zeit des florirenden Hexenwesens das unselige Zusammentreffen von zwei so verderblichen Elementarereignissen dem böswilligen Getriebe irgend eines vermeintlichen Zauberers oder Hexenmeisters angerechnet wurde. Ein herumziehender Bursche, „Bue" sagt die Urkunde, verlangte in einem Hause zu Armelen eine Herberge. Er erhielt sie, schien aber mit der Bewirthung wenig zufrieden, und drohte mit Unglück wegen Ungastlichkeit. Bald darauf folgte die gewaltige Katastrophe, und der Schluß war eben so schnell fertig, daß dieser Bursche den Ausbruch des Fernersees und jenen des Fischbaches auf einen Tag zusammengezaubert habe. Der Unglückliche wurde verfolgt, in Meran ergriffen und dort als Hexenmeister hingerichtet.

Das Eis der Vernagtferner verschloß bis 1681 das Rofenthal, und nahm in den Sommermonaten stets ab, im Herbst und Winter aber zu. Alljährlich sammelte sich der See, floß aber in den Jahren 1679 und 1681 allmälig im Jahre 1680 am Veitstage mit bedeutendem Schaden für Oetzthal ab. Das untere Ende des Ferners erreichte 1678 die höchste Höhe von 150 bis 180° und glich von Außen einem Haufenwerke von ungeheuren, lose übereinander geworfenen Eisstücken. Als die von der Regierung abgesandte Untersuchungskommission 1681 am 1. Juli ins Rofenthal kam, betrug die senkrechte Höhe des Eisdammes nur mehr 50 bis 60°, und das Eis desselben war so fest und kompakt, daß man darauf mit Vorsicht herumzugehen wagen durfte. Das Wasser des Sees, welcher seit Oktober des vorigen Jahres sich schwellte, war bis zur Höhe des Dammes gestiegen, dehnte sich von der Zwerchwand bis zum gegenüberstehenden Guslarberge durch 1000 Schritte aus, und endete erst eine Stunde Wegs thaleinwärts. Seine Oberfläche war mit ungeheuren Eistrümmern bedeckt, die vom Winde getrieben herumschwammen. Die Bewegung des Ferners hatte im Jahre 1681 schon aufgehört, oder wenigstens ihre ungewöhnliche Schnelle verloren. Dieß beweist das Gelingen des Unternehmens, dem See durch ein Rinnsal, welches

zwischen der Zwerchwand und dem Eise ausgehauen wurde, einen Abfluß zu verschaffen. Zwölf wackere Lengenfelder führten diese Arbeit in zwei und einem halben Tage aus, und der See entleerte sich langsam. In 4 Tagen sank dessen Oberfläche um 4 Klafter. In den folgenden Jahren schmolz der Ferner immer mehr, und beschränkte sich wieder auf seinen ursprünglichen Stand an der Kuppe von Hintergraslen. In der Sohle des Rofenthales verschwanden aber die letzten Reste des Eises erst 1712.

Nach Verlauf von fast neunzig Jahren erwachte wieder eine rege Thätigkeit in den Eisfeldern des Vernagtthales. Die ersten Zeichen einer neuen Bewegungsperiode entwickelten sich schon einige Jahre vor 1770 in der Firnkaren des Rofnerberges und der Kesselwände, aus welchen der Rofenthalerferner hervorgeht. Das Eis, welches dort abgelagert war, schwoll an, zerklüftete nach allen Richtungen, und schob bei „warmer Witterung“ (Walcher) langsam und in sehr großen Stücken getheilt durch das Hochthal herab, welches an der westlichen Seite in das Vernagtthal mündet. An der Ecke von Hintergraslen hielt es an, und blieb in dieser Ausdehnung stationär. Im Herbste und Winter des Jahres 1770 erhob sich endlich auch der Hochvernagtferner in seinen Lagern zwischen Hintergraslen und dem Platteiberge, blähte sich hoch auf, und rückte einen Büchsenschuß weit durch sein Thal herab. Nach der Vereinigung der beiden Gletscher begann nicht nur eine gewaltsame Zerstückelung des Eises, sondern auch eine so beschleunigte Bewegung, daß die Zungenspitze dieser Ferner nach Aussage der Rofner und Fender in einer Woche um 25° vorschritt, und am 12. Juni dem linken Ufer der Rofenthalerache sich sehr genähert hatte. Der Bach, welcher diesen Fernern entquillt, verlor sich von Zeit zu Zeit ganz, und brach wieder plötzlich in einem starken Strome hervor, welcher große Eisstücke mit sich in das Bett der Ache führte. Diese Trümmer hemmten zwar etwas den Lauf derselben, jedoch nicht völlig. Die

Oberfläche des Ferners zeigte von dem untern Ende 800° aufwärts einen Grad von Zerspaltung, welcher mit keinem andern Gletscher verglichen werden konnte. Die Stücke, welche dieselben ruinenartig bedeckten, veränderten fortwährend ihre Stellung und Lage, erhoben sich jetzt über die andern, und versanken wieder mit Geprassel in tiefe Abgründe. Hier öffneten sich weite Klüfte, dort verschlossen sich andere. In kurzen Zwischenräumen lösten sich mächtige Eisblöcke vom Ferner ab, und rollten donnernd der Ache zu, wo sie sich untereinander verbanden. Das Rauschen und Getöse der einstürzenden Massen war fast ohne Unterbrechung. Ueber dieser zerstückelten Stelle stieg der Ferner noch mehe als 2000 Klafter gegen die Bergspitzen hinan, und zeigte hier dem äußern Ansehen nach wenig Verschiedenheit von der Gestalt anderer Gletscher. Vom 12. bis 15. Juni war das Eis wieder um 20 Fuß vorgerückt, und hatte eben so viel an Breite gewonnen. Auch die Mächtigkeit schien größer, konnte aber wegen Lebensgefahr nicht gemessen werden.

Nach diesen vorläufigen Erhebungen untersuchte abermals am 27. Juni eine Kommission die Sachlage. Der Bericht derselben ist in mancher Beziehung sehr interessant, da er nicht nur die Thatsache, und die Gränzen und Dimensionen des Eisberges genau bezeichnet, sondern auch die Meinungen anführt, welche man damals über die Bewegung der Ferner hegte. Abgestürzte Eisstücke erfüllten das Bett der Rofenthalerache mit einem 6 Klafter hohen Damme, der aber den Durchgang des Wassers nicht verhinderte. Die Spitze der Fernerzunge, welche noch 250° vom Fuße der Zwerchwand entlegen war, hatte eine Breite von 170° und eine Höhe von 30 bis 40°. Von ihr stieg das Eis durch 300° wenig steil an, breitete sich aber bis 225° aus, und gewann eine Mächtigkeit von 50°. An der Ecke von Hintergraslen betrug der Querdurchmesser gegen 1000°. Das Eis war geschichtet, unrein und mit Schutt und Erde

zum Theile bedeckt. Die Entstehung der Ferner wurde der Anhäufung des Schnees in den Hochthälern zugeschrieben, von dem ein Theil schmelze, und den übrigen in Eis verwandle. Der Wachsthum derselben rühre von „eingesessenen“ (eingesickerten) Wasser her, welches gefriere und Klüfte verursache. Die Erdwärme und das Quellwasser, welches von den Berggehängen zufließe, löse den Eisstock von der Unterlage los, und das hier angesammelte Wasser hebe denselben, wodurch Klüfte entstehen, die den Stock in einzelne Eiskeile theilten. Diese Eisstücke müßten dann getrieben durch ihre Schwere über den geneigten Thalboden hinabgleiten. Dieß ist die Ansicht der damaligen Kommission.

Im August bemächtigte sich das Eis des ganzen Vernagtthales, und überzog am Ende dieses Monats das Rinnsal der Ache in einer Breite von 130° und mit einer Höhe von 20°, und schloß sich fest an die Zwerchwand an. Abgeschickten Arbeitern gelang es noch im September durch Wegräumung des Eises dem Bache einen Abfluß zu bereiten. Der Eintritt der kalten Jahreszeit vertrieb sie jedoch bald. Im Oktober stand dieser Ferner schon 40° hoch über dem Bette der Rofenthalerache, und breitete sich in demselben 202° lang aus. Dadurch wurden die Gewässer nun zurückgehalten, und bildeten einen See, der am 27. Oktober 12° tief und 200° lang war. Während des Winters vergrößerte sich derselbe beträchtlich, und auch der Eisdamm nahm sowohl an Festigkeit und Dichte, als auch an Mächtigkeit und Ausdehnung zu. Am 11. Juli 1772 war die Höhe des Eisdammes an der Zwerchwand auf 75°, und die Breite auf 400° angewachsen, obwohl der Schmelzungsprozeß an der Oberfläche sehr rasch um sich griff. Die Bewegung des Ferners dauerte noch fort, und die Zerklüftung reichte bis zu den höchsten Lagern hinauf. Der See schien 50° tief, 130° breit und eine halbe Stunde lang.

Vom 14. August bis 17. September 1772 beobachtete Professor Walcher aus Wien die Phönomene, welche die

Gletscher des Oetzthales damals bothen, und veröffentlichte seine Bemerkungen in der schon früher angeführten Broschüre. Seine Mission hatte aber mehr den praktischen Zweck Vorschläge zu machen, wie der Ausbruch des Sees zu verhindern, oder den Verheerungen einer Ueberschwemmung zu begegnen sei. Mit naturhistorischen Untersuchungen der Gletscher befaßte er sich nebenhin, und ergeht sich nur in Bewunderung ihrer bizaren Gestalten. Die Erscheinung am Vernagtferner wäre nach ihm nur die Folge eines ungeheuren Eissturzes, dessen Trümmer von höher gelegenen Eisfeldern losgebrochen, und in das Thal herabgefallen wären. Die der Broschüre beigegebenen Kupferstiche sind wenig gewissenhaft gezeichnet. Diese dritte Periode der Bewegung des Vernagtferners endete mit dem langsamen Abflusse des Sees um Weihnachten 1772, worauf sich der Ferner in den nächsten Jahren allmälig zurückzog, d. h. das Eis schmolz.

Verschieden von den bisherigen Bewegungsperioden dieser Ferner zeigte sich jene, welche 1820 mit dem Aufblähen und Vorrücken des nördlichen Armes derselben, nemlich des Hochvernagtferners begann. Das Eis stieg in den nächsten zwei Jahren bis nahe an die Rofenthalerache herab, überschritt aber das Bachbett nicht. Der Eisstrom war nur von geringer Mächtigkeit und Breite, an der Oberfläche weniger zerklüftet, und nur selten konnte man das Geräusch und Krachen der sich öffnenden Klüfte oder der einstürzenden Stücke hören. Während der ganzen Zeit dieser Bewegung gab der Rofenthalerferner nicht das geringste Zeichen einer Thätigkeit, sondern blieb ruhig in seinen Karen liegen. Es gilt als eine erprobte Erfahrungsregel, welche auch schon Walcher erwähnt, daß, so lange das Eis nur aus einem der beiden Hochthäler hervordränge, ein Absperren der Rofenthalerache nicht zu befürchten sei. Wenn aber das Eis beider Thäler sich bewege, und vereint vorschreite, so sei in kurzer Zeit die Bildung des Fernersees zu erwarten. Deßhalb erregte auch das Anwachsen des Hochvernagtferners

in den Jahren 1820 bis 1822 wenig Besorgnisse, und niemand dachte daran, daß derselbe den Lauf der Ache hemmen werde, obwohl er fast ihr Ufer erreichte. Im Jahre 1822 schmolz auch das Eis sehr, schwand in allen seinen Dimensionen, und die Klüfte verloren sich. Fast eben so schnell als er angewachsen war, kehrte er auch in seinen frühern Standort an der Ecke in Hintergraslen zurück.

Bevor wir die Erscheinungen, welche die Ferner des Vernagtthales in der gegenwärtigen und fünften Periode ihrer Bewegung zeigten, darstellen, möchte ein gedrängter Umriß der Geschichte des Gurglereissees nicht am ungeeigneten Platze sein. Er bildet ein Gegenstück zum Rofnereissee, das dem ersten Anscheine nach viele Aehnlichkeit mit diesem hat, in Ursache und Wirkung aber wesentlich verschieden ist, und in Betreff des Gletscherstudiums nicht weniger Interesse erweckt, als die Eisseen der Schweizergebirge. Die Zunge des großen Oetzthalerferners zieht durch das Gurglerthal so weit hervor, daß sie die Mündung des gegen Südost geöffneten Langthales verschließt, und die Gewässer dieses Seitenthales aufstaut. Der See, welcher in diesem Bassin eingeschlossen ist, besteht, so lange historische Nachrichten hinaufreichen. Nie erfolgte aber ein Ausbruch desselben. Im Jahre 1717 erschreckte jedoch das ungewöhnlich hohe Anschwellen dieses Sees die armen Oetzthaler, welche eben die Verwüstungen der letzten Wassernoth von 1678 und 1680 fortzuschaffen bemüht waren, und erneute die ängstlichen Besorgnisse wieder. Vom Herbste 1716 bis Juni 1717 vergrößerte sich der Gurglereissee so sehr, daß seine Fläche 1000 Schritte lang und 500 breit wurde, und die Tiefe an einigen Stellen 30° betrug. In der Nacht vom 29. auf den 30. Juni, als gerade Kunstverständige zur Untersuchung dieses Phönomens in Sölden verweilten, fand das Wasser einen Ausweg zwischen den Schründen des großen Oetzthalerferners, und der See entleerte sich in 18 Stunden ohne bedeutenden Schaden bis zu einem geringen Rückstande. Da jedoch der

Eisdamm fortbestand, hegte man die gegründete Furcht, daß der Abfluß des Wassers bald wieder gehemmt werden könnte, und veranstaltete, daß von Zeit zu Zeit über den Zustand des Oetzthalerferners der Regierung zu Innsbruck berichtet wurde. In den Monaten Juli und August blieb der Zustand des Ferners zimlich unverändert. Im September aber nahm derselbe an Mächtigkeit zu, und die Kluft, durch welche das Wasser rann, verengerte sich. Das Aufblähen des Ferners dauerte fort, und am 14. Oktober verschloß sich der bisherige Ausflußweg völlig. Der See stieg während des Winters nur wenig, weil der Abfluß aus dem Langthalferner in der kalten Jahreszeit aufhörte, desto schneller aber im Frühlinge und Sommer des folgenden Jahres, und gewann eine noch größere Ausdehnung, als im vorigen Jahre. Die Berichte, welche während des Winters eingesandt wurden, enthalteu die ausdrückliche Bemerkung, daß der Oetzthalerferner in der Nähe des Sees an Höhe fortwährend anwachse. Im November war er dort um 9° höher als im Juli desselben Jahres. Im Dezember dauerte dieß im gleichen Maaße fort, im Frühlinge jedoch war das Anwachsen bei eingetretener warmer Witterung oder bei Regen bemerkbarer als sonst. Doch auch dießmal am 16. Juli 1718 erfolgte der Abfluß langsam. Das gleiche ereignete sich auch in den nächsten Jahren, und man beruhigte sich, obwohl die Seebildung fast alljährlich sich wiederholte, und das Wasser eine größere oder geringere Höhe erreichte, je nachdem der Oetzthalerferner sich aufblähte oder einsank. Völlig trocken wurde aber das Seebecken selten, und fast immer blieb ein kleiner Theil des Wassers zurück. Erst im Jahre 1770 schwoll der See wieder zu einer sehr bedeutenden Höhe an, und maß in der Länge 1500°, in der Breite 240° und in der Tiefe 30°. Der große Oetzthalerferner war damals sehr vorgerückt, und erstreckte sich von der Mündung des Langthales mehr als eine Stunde thalabwärts. Am untersten Ende war derselbe 50 Klafter, an der Lang-

thalerecke 250° breit und 100° hoch. Ein strenger Winter und sehr verspäteter Frühling erzeugten dieses ungewöhnliche Anwachsen, und verhinderten den Abfluß des Sees, der sonst regelmäßig im Monate Juni eintraf. Dieß und das gleichzeitige Vorschreiten des Vernagtferners erregte große Furcht, welche jedoch sich in Betreff des Gurglersees ungegründet zeigte; denn sein Wasser strömte bald darauf über das Eis ab, und fraß sich ein Bett aus. Das nächste Jahr war sehr warm, die Gletscher schmolzen zusehens, und die ängstliche Voraussicht, daß der Gurglersee, welcher sehr hoch angefüllt war, einen gewaltsamen Ausbruch erzwingen werde, vermehrte sich. Es erfolgte aber kein Schaden, und was schon Benedikt Kuen sagte, bestätigte sich wieder: „Es ist zu wissen, daß dieser alte Ferner (großer Oetzthalergletscher) von hart und glatten Eis ist, hingegen der zu Rofen war ein neu gewachsener Ferner, und also ganz mürb, auch nicht so breit und stark, wie dieser, dahero mag nun Ursache seyn, daß dieser dem Ausbrechen nicht so unterwürfig wäre wie der zu Rofen.“ Die große Mächtigkeit des Oetzthalerferners an der Stelle, wo der Gurglersee sich bildet, und die Dichte seines Eises vermögen dem Drucke des Wassers besser zu widerstehen, und dasselbe daurender zurückzuhalten als die zertrümmerten Massen des Vernagtferners, dessen Eis an sich sehr locker und voll von großen Luftblasen ist, und im Sommer rasch schmilzt. Der Gurglersee erhielt nur einen Abfluß, in den er überströmte, und sich im Eise ein Rinnsal grub, oder einen Ausweg durch die Klüfte des Ferners fand, wie dieß 1724 geschah. Nie hat er aber den Eisdamm plötzlich durchbrochen, und sich dadurch eine Bahn zur schnellen Entleerung geschaffen. Die Gletscher im Gurglerthale ließen zu keiner Zeit etwas Ungewöhnliches beobachten, sondern ihre äußere Erscheinung und ihre Fluktuationen in der Bewegung stimmen ganz mit den allgemeinen Phönomenen und Gesetzen der Gletscher überein. Seit den letzten zwei Decenien nehmen sie an Mächtigkeit und Aus-

dehnung zu. Gegenwärtig ist der Langthalferner so sehr angewachsen, daß er einen bedeutenden Theil des Seebeckens ausfüllt, und der an der Mündung des Thales vorbeistreifende große Oetzthalerferner hat eine solche Masse von Eistrümmern dahin abgegeben, daß man eine völlige Ausfüllung des Seebeckens mit Eis hofft. Herr Vicedirektor Rußegger, welcher im September d. J. den Gurglersee besuchte, fand den Eisdamm an der Langthalerecke eine Viertelstunde breit, und den See ungefähr 400 bis 500 Schritte lang und 150 breit. Sein Wasser fließt unter dem großen Oetzthalerferner ab, welcher noch über eine Stunde thalabwärts gegen Gurgel sich ausdehnt.

Die fünfte Bewegungsperiode der Vernagtferner.

Seit dem Jahre 1822 war das untere Ende des Hochvernagtferners mehr als eine Stunde zurückgewichen, und an der Zungenspitze so niedrig geworden, daß man dieselbe an jeder Stelle ohne Mühe ersteigen konnte. Das Abschmelzen dauerte hier noch fort, als sich der Rofenthalerferner zur gegenwärtigen fünften Bewegungsperiode rüstete, und auch der Hochvernagtferner im obersten Theile seiner linken Seite anzuschwellen begann.

Es war im Jahre 1840, als Nikodem Klotz, der Besitzer eines Rofnerhofes, und ein unermüdlicher Beobachter der Eisberge in dieser Gegend, bemerkte, daß der Rofenthalerferner mächtig an Höhe zunehme, und immer mehrere und größere Klüfte erzeuge. Während dieser Vorbereitungen zur Bewegung erhob sich auch der Hochvernagtferner in seinen obersten Lagern, und gewann an Mächtigkeit. Die Zungenspitzen beider Gletscher theilten aber anfangs nicht im geringsten diese Veränderung, und blieben unbeweglich an der Ecke von Hintergraslen, bedeckt mit einer großen Masse von Schutt und Steinen, welche die beiden Ferner hier angehäuft hatten. Es schien sogar, als trenne dieser große Schutthügel die beiden Ferner; jedoch eine genauere Unter-

suchung bestätigte dieß nicht, und zeigte, daß Eis unter demselben verborgen sei, und sie verbinde. Die Oberfläche der Ferner schmolz sehr lebhaft, unzählige Fädchen des klarsten Wassers durchfurchten dieselbe, und erfüllten zum Theile die vielen kegelförmigen Vertiefungen von nicht bedeutendem Umfange, welche den Kellerschen Mittagslöchern sehr ähnlich waren, oder verloren sich in Schründen und Klüften. Das Wasser, welches unter dem Ferner hervor quoll, war milchweiß wie jedes Gletscherwasser; in warmen Tagen aber sehr getrübt. Im Jahre 1842 verbreitete sich das Aufblähen des Rofenthalerferners bis an sein unteres Ende, der Schutt an der Vereinigungsstelle der beiden Gletscher wurde gehoben, ihre Verbindung stellte sich deutlich dar, und das Eis drängte schon in das Vernagtthal herein. Der Hochvernagtferner, welcher bisher immer nur an Dicke zugenommen hatte, zerklüftete erst im Sommer 1843 nahe am untern Ende, und schritt im Herbste thalabwärts. Dieß vermehrte die Aufmerksamkeit der Bewohner von Rofen, und so oft die Witterung des stürmischen Winters von 1843 auf 1844 es gestattete, beobachteten sie das geheimnißvolle Treiben dieser Eisberge. Den vereinigten Strom der beiden Ferner umgab am untern Ende und an beiden Seiten ein Schneewall, welcher sich stets vergrößerte, und auch im Winter auf eine fortwährende Ausdehnung des Eises thalabwärts und an den Rändern schließen ließ. Nikodem Klotz suchte noch bestimmtere Beweise des Vorrückens. Er wählte einzelne Felsenriffe oder große Steine am Gehänge des Vernagtthales, um den Stand der Zungenspitze des Ferners für einen bestimmten Tag zu bezeichnen, und darnach die Schnelligkeit des Vorrückens zu bemessen. So bemerkte er, daß dieselbe vom 2. bis 9. April, also in acht Tagen, um ungefähr zwei Klafter vorgeschritten sei. Um dieselbe Zeit wiederholte sich das Knallen, welches das Oeffnen der Klüfte begleitet, sehr häufig, und im Juni hatten zahllose Spalten die Oberfläche durchzogen, und völlig ungangbar gemacht.

Begünstigt durch die sonnige Lage waren die vereinten Eisströme des Rofenthaler- und Hochvernagtferners schon im Mai schneefrei, und ihre Bewegung konnte durch angebrachte Zeichen genauer beobachtet werden. In der ersten Hälfte Junis rückte die Spitze der Zunge täglich um zwei W. F. vor. Die Distanz, welche sie vom 18. Juni bis 21. August, also in 67 Tagen zurücklegte, betrug mehr als 200 W. F. Im gleichen Verhältnisse zu dieser Bewegung thalabwärts stand auch die Zunahme der Mächtigkeit und Breite des Ferners, und das Eis hatte bereits die zurückgebliebenen Seitenmoränen oder Gandecken aus frühern Perioden seines Anwachsens erreicht, ja an einigen Stellen schon überschritten. Das Vorrücken erfolgte jedoch nicht immer gleichmäßig; der Neigungswinkel der Thalsohle, ihre Verengerung oder Erweiterung wirkten bald hemmend, bald fördernd, auf dasselbe ein. Am 2. September hatte sich das untere Fernerende der Rofenthalerache schon bis auf eine halbe Stunde genähert, und das Eis überzog mehr als die Hälfte der Länge des Vernagtthales.

Herr Anton Haid, Kuratieprovisor zu Fend, welcher diese Erscheinungen mit Kloß beobachtete, und das Messen der Bewegung mit Sorgfalt überwachte, sendete hierüber die erste Anzeige an die Behörden, und machte aufmerksam, daß bei diesen Verhältnissen der Erfahrung gemäß zu befürchten sei, der Eisstrom werde bis in die Sohle des Rofenthales sich ausdehnen und die Bildung des Fernersees erneuen, da das Anwachsen beider Ferner des Vernagtthales gleichzeitig eintreffe, die Zahl der Jahre, welche dieselben zu ruhen pflegen, bald voll werde, und eine Zunahme aller Gletscher des Oetzthalerstockes nicht zu verkennen sei.

Die Großartigkeit der Erscheinung, besonders aber die Gefahr einer verheerenden Ueberschwemmung, wenn der Rofnersee sich bilden sollte, haben die Landesregierung bewogen, genauere Untersuchungen einzuleiten, und die Berg- und Salinen-Direktion zu Hall beauftragte die Revierförster Herrn

Hüttegger und Rettenbacher hiezu. Diese bestiegen mit Klotz am 18. Oktober 1844 den östlichen Bergrücken des Vernagtthales, die Plattei, den geeignetsten Standpunkt, um den Hochvernagt- und Rofenthalerferner in ihrer ganzen Ausdehnung überschauen zu können. Der erste Anblick zeigte schon den ungewöhnlichen Zustand dieser Eisberge. Ihre Oberfläche war mit kolossalen Eisblöcken und mächtigen Felsstücken bedeckt, und von zahllosen Klüften durchzogen, welche im Allgemeinen den Ferner von Südost nach Nordwest durchquerten, bis an die Ränder sich erstreckten, und weit klafften.

Um die Geschwindigkeit der Ferner-Bewegung zu ermitteln, wurden jene fixen Punkte aufgesucht, welche Klotz zur Beurtheilung des Anwachsens als Anhalte sich gewählt hatte. Von allen diesen Zeichen war nur mehr ein Felsenvorsprung am östlichen Thalgehänge sichtbar, den der Eisstrom am 13. November 1843 erreicht hatte. Alle andern waren schon unter dem Ferner begraben oder verschoben. Es wurde daher von diesem Felsen bis zur Stelle gemessen, welche der Herr Kuratie-Provisor als die untere Eisgränze für den 18. Juni 1844 bezeichnet hatte. Die Entfernung betrug 235 W. Klafter. Vom 18. Juni bis 18. Oktober war das Eis wieder um 66° vorgerückt, somit also vom 13. November 1843 bis 18. Oktober 1844 oder in 341 Tagen um 301 W. Klafter angewachsen. Da der Weg, welchen der Fernerstrom in den vier Sommermonaten von Juni bis Oktober oder in 122 Tagen zurücklegte, nur 66° betrug, während für die übrigen 219 Tage 235° entfallen, so muß die schnellste Bewegung im Winter und Frühlinge eingetreten sein. Am 18. Oktober Nachmittags betrug die Bewegung des Gletschers thalabwärts in Einer Stunde 1½ Zoll, zu Seite hin aber 5/6 Zoll. Die Spitze der Zunge war 40° breit und 8° hoch, und von da stieg die Oberfläche des Eises unter einem Winkel von 20 Graden an, während die Thalsohle nur eine Steigung von 17 Graden zeigte. Die

Mächtigkeit des Eises vermehrte sich daher in den höhern Punkten des Thales beträchtlich. Die Spuren von Seitenmoränen am westlichen Thalgehänge, welche aus frühern Perioden der Bewegung herrühren, hatte das Eis überall theils erreicht, theils sogar überschritten, obwohl an einer Stelle die zurückgebliebene Sandecke 130° über der Thalsohle lag. Die Zunahme des Eises an Mächtigkeit erwies sich an der westlichen Thalseite viel stärker als an der östlichen, welche ein minder steiles Gehänge hat, und erfolgte stets in paralleler Richtung mit den Spuren alter Fernerwälle. Am Felsenvorsprunge, welcher am 13. November 1843 als Gränzmarke der Gletscherausdehnung diente, hatte der Strom schon eine Breite von 300° erlangt. Die Menge des aus diesem Ferner ausfließenden Wassers verhielt sich zu jener der Rosenthalerache an der Zwerchwand wie 1 zu 12. Das Wasser selbst war trübe. Zur Bezeichnung, wie weit der Ferner am 18. Oktober vorgeschritten sei, wurde ein Felsen, welcher 140° über der Thalsohle am westlichen Gehänge hervorragte, gewählt. Der noch von Eis unbedeckte untere Theil des Vernagtthales, welcher in fast gerader südlicher Richtung bis zur Rosenthalerache hinabzieht, ist enger und zum Theil geneigter, als jener, welcher bereits dem Ferner zur Unterlage diente. Der Neigungswinkel des untern Theiles betrug von der Zungenspitze durch 215° abwärts 19 Grade, durch weitere 120° 24 Grade, und durch 66° bis zur Ache 12 Grade.

Die milde Witterung in Jänner 1845 machte eine Reise zum Vernagtferner ausführbar, und um so wünschenswerther, als die Besorgnisse wegen einer drohenden Ueberschwemmung im Oetz- und Innthale sich sehr verbeitet hatten. In wissenschaftlicher Beziehung war es wichtig zu erfahren, ob dieser Ferner im Winter vorrücke, da die berühmten Gletscherkundigen der Schweiz das Gegentheil beobachtet haben wollen. Der Revierförster Herr Rettenba-

cher und der Forstgehülfe Hepperger unternahmen am 3. Jänner diese mühevolle und mit Lebensgefahr verbundene Reise. Sie fanden, daß der Ferner seit 18. Oktober, also in 76 Tagen um 83° vorgerückt sey, und an Breite und Dicke überall selbst an der Zungenspitze zugenommen habe. Das Aufblähen war besonders in den obern Theilen sehr bemerkbar, und so ausgedehnt, daß jener Felsenvorsprung, den der Ferner am 13. November 1843 erreicht hatte, schon vom Eise ganz bedeckt war. Am 3. Jänner um Mittag bewegte sich der Strom am untern Ende in Einer Stunde um 6 Zoll thalabwärts, während der Seitenrand um 3 Zoll anstieg. Die Erscheinungen, welche der Ferner in der Zwischenzeit beobachten ließ, erzählte der Herr Provisor von Fend, welcher mit Klotz öfters das Vernagtthal besuchte. In den letzten Tagen des Monats Oktober wiederholte sich das Zerklüften des Eises häufiger, das donnerähnliche Getöse hielt fast ohne Unterbrechung an, und verkündete eine größere Thätigkeit des Ferners. In der ersten Hälfte Novembers dehnte er sich an einer Stelle gegen dem Platteiberge in einer Woche wenigstens um 30 Schritte aus, schob dann bei beschleunigtem Vorwärtsschreiten sehr stark in die Höhe und gestaltete sich zu sehr bizarren Formen. Das Knallen verstärkte sich im Laufe des Dezembers noch mehr, und war selbst in beträchtlicher Entfernung besonders nach Sonnenuntergang deutlich vernehmbar. Die aufgethürmten Eismassen, welche die Oberfläche bedeckten, stürzten immer wieder zusammen, und es gab nur wenig Stellen, an denen man sich ohne Gefahr dem Rande des Ferners nahen durfte. Die los getrennten Eisstücke, welche abrollten, und entweder zur Seite oder tiefer als die Zunge liegen blieben, zog der vorrückende Eisstrom in kurzer Zeit an sich, und vereinigte sie mit seiner Masse. Den größten Veränderungen war aber der Vernagtbach unterworfen. Nicht selten verschloß sich der gewöhnliche Abzugskanal des Wassers, und der Bach brach dann wieder mit Ungestüm

hervor, oder erzwang an einer andern Stelle einen Ausweg. Mehrmals stieg das Wasser aus einer Kluft des Eises empor, und rann über den Ferner herab. Oft war es so getrübt, und so mit Schlamm und Schutt beladen, daß es einer schwer sich fortbewegenden Murre glich.

Den schönen Tagen des Jänners folgten ein strenger Februar und schneereicher März, und unterbrachen die Fortsetzung der Beobachtung. Der hohe Schnee in den Gebirgen und die stürmische Witterung hielten selbst Herrn Provisor und Klotz von öftern Besuchen ab. Erst im Mai schmolz der Schnee und am 19. desselben Monats nahmen Ersterer und Hepperger die Bemessungen der Bewegung wieder auf. Schon der erste Anblick überzeugte, daß der Ferner in den letzten sehr winterlichen Monaten bedeutende Veränderungen erlitten habe. Sein unteres Ende, welches einer zackigen Mauer, 30 bis 40° hoch und 60 bis 70° breit, ähnlich war, stand von der Rofenthalerache nur noch 80° entfernt, und von demselben gingen in zwei Richtungen dammartige Erhöhungen aus abgestürzten Eistrümmern bestehend aus. Eine davon zog sich gegen die Zwerchwand, näherte sich der Ache bis auf 30°, und war dort noch 6 Fuß hoch. Gegen die Fernerzunge nahm sie an Dicke sehr zu, und enthielt Eisstücke von 200 Kubikfuß. Die Zweite hatte sich westlich in der Richtung gegen den Guslarberg gebildet, erreichte aber weder an Länge noch Dicke die Erstere. Nachrollende Eistrümmer vergrößerten diese dammartigen Erhöhungen stündlich. Herr Haid glaubt sich überzeugt zu haben, daß diese Eisstücke sich ausdehnten, an Volumen zunahmen, und dadurch theils unter sich, theils mit dem Ferner verschmolzen.

Eine genaue Bestimmung der Geschwindigkeit, mit welcher der Ferner an diesem Tage vorrückte, konnte nicht erzielt werden; denn man durfte ohne die größte Gefahr von losbrechenden Stücken getroffen zu werden, sich der Stirne des Ferners zu nahen nicht wagen. Wenn jedoch Klotz,

welcher schon im vorigen Tage den Ferner besuchte, richtig beobachtete, so wäre der Eisstrom in 30 Stunden um 5° vorgegangen; eine fast unglaubliche Geschwindigkeit, welche jedoch durch die nachfolgenden Ereignisse allerdings bestätigt wird. Vom 3. Jänner bis 19. Mai, somit in 136 Tagen, schritt der Vernagtferner um 237° vor, und gewann an Mächtigkeit und Breite so viel, daß er die von Hüttegger am 18. Oktober v. J. bezeichnete Marke, welche 140° über der Thalsohle steht, mehr als um 30° bedeckte, und am Zeichen vom 3. Jänner eine senkrechte Höhe von beiläufig 160° erlangte. Zugleich waren alle Spuren von ehemaligen Gandecken an der Seite des Platteiberges verschwunden. Seine Oberfläche hat sich ebenfalls sehr geändert. Der obere Theil, besonders in der Nähe der Firnkare, erschien am Rofenthaler- und Hochvernagtferner sehr glatt und geebnet, der größte Theil der Klüfte war verschwunden, oder wenigstens vom Schnee bedeckt. Nur der untere Theil zeigte sich von Schründen durchzogen und zerstückelt, und nur hier wiederholte sich das Knallen, welches das Oeffnen der Klüfte begleitet, selbst in Gegenwart der Beobachter häufig. Der Abfluß des Ferner both in den letzten Monaten ebenso bemerkenswerthe Veränderungen, wie im November und Dezember. Vor dem Eintritte der schnellsten Bewegung dieses Gletscher verminderte sich die aus ihm fließende Wassermenge so sehr, daß nur ein kleines klares Bächlein hervor rieselte. Im April, als die Bewegung schon sehr lebhaft war, hörte der Abfluß ganz auf. Erst nach fünf Tagen brach das Wasser am westlichen Thalgehänge wieder hervor. Am 19. Mai floß es ruhig unter der Zungenspitze aus, hatte aber die Hälfte seiner Menge im Vergleich mit der vom 3. Jänner eingebüßt, obwohl die Oberfläche des Eises rasch schmolz.

Bei diesen Verhältnissen war Jedermann überzeugt, daß der Eisstrom in wenigen Wochen die Sohle des Rofenthales erreichen werde, daß aber dieß sobald eintreffen sollte, ge-

wärtigte Niemand. Am 1. Juni meldete der Herr Provisor von Fend, daß der Vernagtferner am nämlichen Tage in das Rofenthal herabgestiegen sei, dasselbe an der Zwerchwand abgeschlossen habe, und die Ache zum See zu schwellen anfange. Die Bewegung des Eises wurde in den letzten Tagen so rasch und beschleunigt, daß man das Vorrücken der Eistrümmer mit freiem Auge deutlich bemerken konnte, und die Strecke zwischen der Ache und dem Fernerende, welches Hepperger am 19. Mai noch auf 80° schätzte, in 12 Tagen zurückgelegt wurde. Die abgestürzten Eismassen schob der Fernerstrom nach beiden Seiten, und drängte sich mit einer flachen Wand und zwei hohen Eisthürmen an den Felsen. Am letzten Mai beschleunigte sich die Bewegung, obwohl sie auf einer Unterlage von nur 12 Grad Neigung statt hatte, so sehr, daß das Eis begünstigt durch das offene Terrain an der Mündung des Vernagtthales, wo kein Hinderniß der Ausbreitung entgegenstand, in einer Stunde um mehr als eine Klafter gegen die Seiten vorrückte, und fortwährend Form und Stellung änderte.

Diese Nachricht verbreitete Furcht nicht nur im Oetz-, sondern auch im Innthale, und mit Angst sahen jene Gemeinden, welcher einer Ueberschwemmung beim Ausbruche des Rofnersees ausgesetzt waren, der nächsten Zukunft entgegen. Ueber Gebühr vergrößerte Gerüchte und tradizionelle Prophezien schreckten selbst Ortschaften, die durch ihre Lage von jeder Wassernoth gesichert waren. Unter diesen Verhältnissen fanden Seine Excellenz der Herr Landesgouverneur Klemens Graf und Herr zu Brandis sich bewogen, selbst an die Spitze der technischen Kommission zu treten, welche unter Begleitung des Herrn Kreishauptmanns zu Imst von Neupauer in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung die ungewöhnliche Erscheinung am Vernagtferner untersuchen, und Vorschläge machen sollte, wie allenfalls der drohende Ausbruch des Fernersees zu verhüten, oder doch in seinen verderblichen Wirkungen zu mäßigen wäre. Seine

Excellenz trafen in Begleitung des Grafen Otto von Fünfkirchen, k. k. Gubernial-Sekretärs und Kämmerers, am 11. Juni Abends in Umhausen ein, wo der Herr Kreishauptmann von Imst und die Mitglieder der technischen Kommission, zu welcher Herr Bergrath Zöttl, Herr Bau-Direktions-Adjunkt Liebener und ich berufen waren, nebst einigen anderen Herren sich versammelt hatten. Am nächsten Tage ging die Reise zu Fuß über die fruchtbare Ebene von Lengenfeld und durch das reitzende alpenfrische Bassin von Sölden nach Fend. Früh Morgens am 13. versammelte sich die ganze Gesellschaft im kleinen Widum zu Fend, wo man vom ermüdenden Marsche des vorigen Tages ausgeruht hatte. Die mitgebrachten Instrumente wurden an die Träger vertheilt, und alle Anstalten zum Aufbruche getroffen. Die Nebel, welche die Thalleitspitze dicht geballt verhüllten, und durch die ersten Sonnenstrahlen in lebhafte Bewegung geriethen, erweckten einige Besorgnisse für günstiges Wetter. Doch die Thalbewohner theilten diese nicht, und verkündeten einen schönen Tag. Nachdem der Herr Provisor, welcher als Wegweiser sich anboth, Messe gelesen hatte, stiegen Seine Excellenz über die sonnigen Grashügel gegen Rofen, wo Nikodem Klotz, der rastlose und erfahrene Wächter, an der Schwelle der Eisberge aufgesucht wurde, und schritten dann über die Rofnerwiesen gegen den Platteiberg. Die Gesellschaft hatte sich sehr vermehrt, denn außer den Herren, welche von Innsbruck und Imst gekommen waren, schlossen sich noch die Gemeindevorstände von Sölden und Fend und mehrere Bauern aus diesen Ortschaften an. Ein halbe Stunde hinter Rofen erblickte man schon den untern Theil des Vernagtferners, welcher das Rofenthal abschließt, und den graulichen Ruinen einer mächtigen Burg gleicht.

Bald begann das Ansteigen am linken Thalgehänge. Der schmale Pfad klimmt über stark geneigte Grashalden, biegt um Geschröffe und Riffe, und drückt sich an Wänden fort. Das lockere Gestein und der glatt abgeschliffene Fel-

sen muß mit sichern und kecken Schritten betreten werden, da ein Ausgleiten, wenn es auch nicht unmittelbar Gefahr bringt, doch entmuthigt und zaghaft macht. Endlich war die Plattei, wie der unterste Vorsprung des Platteiberges, 7470 W. F. über dem Meere, genannt wird, erreicht, und in wenigen Schritten stand man am Abhange derselben gegen das Vernagtthal. Eine kühle feuchte Luft, welche aus demselben emporstieg, schreckte die Erhitzten bald zurück, und zwang sie im Gefelse Schutz zu suchen, und sich abzukühlen. Doch in der Nähe einer so großartigen Erscheinung konnte man nicht lange ruhen. Der Anblick, den der untere Theil des Vernagtferners bietet, ist ein ganz ungewöhnlicher, ein ganz neuer. Nirgends in Tirol, so groß das Gebieth der Ferner ist, und so mannigfaltig deren Formen sich ausbilden, kennt man einen Gletscher, dessen Erscheinung mit dem Vernagtferner vergleichbar wäre. Nirgends sind die Klüfte so tief und breit, nirgends die Zerstückelung der Oberfläche so vorgeschritten. Die Ruinen einer großen Stadt, welche ein Erdbeben in Trümmer gerüttelt hat, geben annähernd ein Bild von seinem Zustande. Die ganze Oberfläche des Ferners von der Zwerchwand durch das Vernagtthal aufwärts, so weit der Eisstrom sichtbar war, bedeckten zahllose Eisblöcke bald zu, spitzen Pyramiden bald zu Saulen oder umgestürzten Kegel geformt im wildesten Gewirre. Einzelne Stücke ragten hoch über die andern empor, und erhielten sich in Stellungen, welche jeden Augenblick den Einsturz erwarten ließen. Andere wechselten zusehens ihre Gestalt, zerfielen theilweise, oder versanken gänzlich, nur eine weite Oeffnung zurücklassend. Das Krachen und Getöse der einbrechenden Pyramiden, und ein Knistern und Rauschen, welches aus dem Innern des Eisberges hervorzukommen schien, dauerte fast ohne Unterbrechung fort. Einen so zerrissenen Zustand zeigen die Gletscher der Schweiz sehr selten, und nur das südliche Gehänge des Aletschgletscher und einige Parthien des Rhonegletscher könnten den Eisnadeln unseres

Ferners an die Seite gestellt werden. Dort trifft man jedoch diese Erscheinung nur an Stellen, wo die Unterlage stark geneigt ist, oder der Gletscher rasch sich biegt. Hier hat die Thalsohle, auf welchen der Ferner liegt, nur eine Neigung von 12 bis 24 Graden, und der Eisstrom zieht durch ein kaum merklich gebogenes Thal herab. Jenseits des Fernerendes breitete sich der See aus. Seine Oberfläche erstreckte sich von einer Thalwand zur andern, und ging eine Viertelstunde weit zurück. Große Eistrümmer schwammen auf derselben herum, und wurden vom Winde thaleinwärts getrieben.

Man mußte sich erst allmälig an den Anblick dieser Scene gewöhnen, um das Einzelne würdigen zu können. Seine Excellenz stiegen nach kurzer Ruhe über die Schichtenköpfe des Schiefers, der unter einem Winkel von 60—70° gegen Südwest fällt, den Platteiberg hinan, um auch den obern Theil dieses Ferners übersehen zu können. Die Schichten sind oft durch tiefe Spalten von einander getrennt, welche gleich den Schründen eines Gletschers umgangen werden mußten. Diese Ablösung der Schichten bewirke der Ferner, meinten die Bauern. Sie haben wohl nicht unrecht, wenigstens wird das zwischen die Schichten eingedrungene Wasser, und dessen Gefrieren die Ursache davon sein. Von der Höhe des Platteiberges 8220 W. F. bieten die Firnkare, und der Rofenthaler- und Hochvernagtferner wenig Verschiedenheit vom Zustande anderer Gletscher, und die Region der zahllosen Schründe beginnt erst an der Vereinigung der beiden Gletscher. Seine Excellenz kehrten mit dem größten Theile der Gesellschaft über die Weiden des Platteiberges zurück, und überließen die weitern Untersuchungen den Mitgliedern der technischen Kommission.

Diese stiegen darauf den Platteiberg hinan, um die Wiege, aus der dieser Koloß hervorgegangen, in der Nähe kennen zu lernen, und lagerten eine halbe Stunde unter der Kuppe am Abhange gegen das Vernagtthal. Das

ganze Gebieth der Vernagtferner mit allen ihren Firnkaren lag vor uns. Rechts bildet die sehr steile Abdachung des Platteiberges den Rahmen. Breite und sehr erweichte Firnfelder lehnten sich an dieselbe, und zogen bis zum Eisrande hinab. Zwischen diesen erheben sich graubraune Felskämme mit tausend Blüthen der purpurrothen Primula villosa und des blauen duftenden Speicks Primula glutinosa geziert. Westlich vom Platteikogel bis zum steilen und öden Geschröffe in Hintergraslen erfüllt das oberste Lager des Hochvernagtferners den weiten Raum, und theilt sich in zwei Gruppen von Firnkaren, welche ein vom Eise freier Bergrücken im Hintergrunde scheidet. Beide Gruppen stehen mit dem Gebatscher-Eismeere jenseits des Gebirges in unmittelbarer Verbindung, und vereinigen sich dießseits zu einem ausgedehnten Gletscherfelde, das zimlich flach und unzerrissen am Fuße jenes Bergrückens liegt. Dieses oberste Lager, in welchem der Hochvernagtferner eine große Mächtigkeit gewonnen hat, begränzen thalabwärts zwei gegenüberstehende Vorsprünge von Hintergraslen und Platteiberge, und beengen den Eisstrom, der an beiden Rändern zerklüftet, in der Mitte hügelartig sich erhebt, und von Querschründen durchzogen ist. Von dieser Stelle senkt sich der Hochvernagtferner gerade in sein Thal herab, und überdeckt die ganze Breite desselben. Seine Ränder biegen sich in der Richtung der Thalwände etwas nach aufwärts, und zerstückeln, wo immer ihrer Bewegung ein Hinderniß entgegentritt. Der linke Rand weicht vom Platteiberge etwas zurück, und dessen Eis ist der ganzen Länge nach mit Schlamm bedeckt. Die Oberfläche dieser Fernerparthie zeigt im mittlern Theil eine leichte Einsenkung, ist übrigens ganz glatt, und mit einer dünnen Schneedecke überzogen. So bleibt der Hochvernagtferner bis zur Vereinigung mit dem Rofenthalerferner an der Ecke in Hintergraslen. Der Letztere geht aus drei Firnkaren hervor, von denen zwei am westlichen Abhange in Hintergraslen angeheftet sind, und bald verschmelzen. Das drit-

te blickt vom Rofnerberge herab, und ist anfangs durch einen schmalen Felsenkamm getrennt, von dem noch einzelne Spitzen aus dem Eise hervorragen. Der Eisstrom, welcher aus diesen geräumigen Karen sich bildet, ist sehr mächtig, läuft im Beginne parallel mit dem Hochvernagtferner, biegt, sobald er den Guslarberg erreicht hat, unter einem nicht sehr stumpfen Winkel gegen das Vernagtthal ein, und steigt mit einer Neigung von 16 Graden herab. An der Beugung ist die Zerklüftung sehr stark, abwärts davon bemerkt man nur noch vier Querklüfte, welche aber die gewölbte Zunge nicht bis an die Ränder spalteten. Der Rofenthalerferner füllt sein Thal im untern Theile nicht ganz aus. Am rechten Rande, wo ein breiter Schuttwall ihn umgibt, bleibt noch ein Streifen davon frei. Ein schneebedecktes Eisfeld, das vom Guslarberge sich herabneigt, scheint diese Lücke ausfüllen zu wollen. Auch der linke Rand legt sich nicht fest an den Bergrücken im Hintergraslen. Die Firnfelder in den Karen beider Ferner steigen gegen die sie umgränzenden Höhen unter einen Winkel von 30 bis 50 Graden an, während der Eisstrom, welcher aus denselben sich entwickelt, mit einer Neigung von 15 bis 20° sich verflächt. Die Oberfläche dieser Firn oder Schneefelder, welche hie und da bis an die Spitzen der Berge hinaufreichen, war nicht glatt, wie die Schneedecke der Ferner, sondern fein gestreift oder gefurcht. Diese Streifen erzeugten sehr kleine parallel neben einanderstehende Erhöhungen und Vertiefungen, welche senkrecht von der Höhe gegen den Fuß der Kuppen in den Schnee eingedruckt waren. Es hatte das Ansehen, als wären unzählige kleine Schneeballen vom obern Rande abgerollt, und hatten an der ganzen Strecke überall nur einen seichten Eindruck zurückgelassen, aber sich selbst nicht vergrößert; denn die Breite dieser oberflächlichen Furchen blieb sich oben in der Mitte und am Fuße der Felder gleich. Die gestreiften Flächen enden unten an einer graulichen Linie, welche zimlich parallel mit der Ausdehnung der Ferner an den Hö-

hen hinzieht, und durch eine tiefe Furche oder einen Schrund hervorgebracht wird. Diese Linie erscheint aber nicht allein an den Bergen, welchen den Rofenthaler- und Vernagtferner umstehen, sie ist an alleu Spitzen, welche aus den vom Platteiberge sichtbaren Ferner emporragen, deutlich zu erkennen. Wir betrachteten dieselbe vor der Hand als die Scheidungslinie zwischen Firn und Gletscher, erzeugt durch ein Lostrennen und Senken des Eises vom darüberstehenden Firn.

An der Ecke in Hintergraslen, wo beide Ferner unter einem Winkel von 60 bis 70 Graden zusammen stoßen, erhebt sich ein hoher Eisrücken. Die fast rechtwinkelige Richtung des Druckes, den der Rofenthalerferner auf den innern Rand des Hochvernagtferners ausübt, zwang diesen sich steil aufzubiegen, und verursachte eine Zerstückelung aufwärts dieser Stelle, indem er das gleichmäßige Vorschreiten hinderte. Auf der Mitte dieses Eisflügels gerade von der Ecke aus zieht sich ein schwarzer Streifen aus Schlamm, Sand und kleinen Felstrümmern gebildet, und verlängert sich über die ganze Oberfläche, die Gränze der hier vereinigten Eisströme bis an ihr unteres Ende bezeichnend. Es ist dieß die Gufferlinie oder Mittelmoräne, und entsteht theils wie gewöhnlich aus den Gandecken der inneren Ränder beider Gletscher, theils aus der Stirnmoräne des Rofenthalerferners, welche nach frühern Beobachtungen sehr groß war, während der Vereinigung beider Eisströme aber gehoben, und dann thalabwärts vertheilt wurde. Die Richtung dieser Gufferlinie ist nicht ganz parallel mit den Thalwänden, sondern macht gleich nach dem Zusammenstoße der Ferner eine leichte bogenförmige Krümmung in das Terrain des Hochvernagtferners, eine Folge des stärker andringenden Rofenthalerferners. Es erklärt sich leicht, warum an dieser Mittelmoräne durchaus keine größern Felstrümmer zu sehen sind, wenn man die enorme Zerrissenheit der Oberfläche berücksichtigt. Auf diesen Eisnadeln konnte kein größerer

Stein im Gleichgewichte bleiben, und so transportirt werden, er mußte früher oder später in die Klüfte fallen. Nur Schlamm und Sand vermochten an denselben sich zu erhalten.

Gleich nach dem Zusammenstoße beider Gletscher beginnt ein System von Zerklüftung, das die ungewöhnliche Gestaltung dieses Ferners im untern Theile veranlaßt. Die ersten Schründe zeigen sich am Hochvernagtferner nahe an der Ecke von Hintergraslen, gehen von der Mittelmoräne aus, und drängen sich gegen die Mitte des Gletschers. Sie sind kurz, klaffen wenig, folgen an Länge und Breite zunehmend parallel in fast gleicher Entfernung einander, und ziehen allmälig nicht nur durch die ganze Breite des Ferners, sondern auch durch die Mittelmoräne in den Rofenthalerferner, der dadurch seinem Nachbar bald gleichgestellt wird. Jedes durch solche Querschründe abgesonderte Eisstück ist etwas niedergesunken, und liegt tiefer als das nächst obere.

Alle im Vereine bilden daher ein großartiges Stufenwerk. Die feste Unterlage hat in dieser Region der Querschründe nur eine Neigung von beiläufig 17 Graden, und die Oberfläche des Eises eine mittlere Breite von 800°. In den untern Stufen entwickelt sich anfangs fast unmerklich, je weiter abwärts aber um so deutlicher eine Reihe von Klüften, welche mit der Längenaxe des Ferners parallel ziehen, und den queren Spaltenwurf fast rechtwinkelig durchkreuzen. Diese Längenklüfte zertheilen das Stufenwerk in Stücke, deren Oberfläche einem Rechtecke, einer Trapeze oder einem Dreieck sich nähert. Verfolgt man den Ferner bis zu den engern Stellen des Vernagtthales, wo seine Masse von beiden Seiten zusammengepreßt wird, und sich von der vorigen Ausbreitung in einen Raum von 400° schmiegen muß, so bemerkt man, daß diese Stücke aus ihrer ursprünglichen Lage im Stufenwerke verrückt werden, sich vorschieben oder zurückbleiben, und einige auch in die Höhe getrieben werden, wenn sie nicht anders dem Drucke der nachrückenden Massen auszuweichen vermochten. Natürlich

sind hier die regelmäßigen Querschründe schon verschwunden, und die ganze Oberfläche stellt nur ein Chaos von Spitzen, Säulen, Wänden und Blöcken aller Art und Form dar, welche sich im Fortschreiten durch andaurendes Zerklüften und Einstürzen verändern, und die großen und tiefen aber unregelmäßigen Spalten zwischen ihnen wieder anfüllen. Noch mehr phantastisch werden diese Gestalten weiter unten, wo die Thauung mitwirkt, und die von emporragenden Stücken fallenden Tropfen und rieselnden Wasserfädchen des Bizarre vermehren. Diese Zerstückelung reicht an der Seite des Rosenthalerferners weiter hinauf, und erscheint schon dort vollkommen ausgebildet, wo der Nachbar erst in der ersten Zerstückelung des Stufenwerkes begriffen ist, obwohl ihr viel weniger und kürzere Querschründe vorangehen. Die Ursache hievon ist der Bug, welchen dieser Ferner machen muß, um in das Vernagtthal zu gelangen. Die Eisstücke in der Region des queren Spaltenwurfes und auch weiter unten, wo die Auflösung des Stufenwerkes schon sehr vorgeschritten ist, waren oben mit einer Schneeschichte, die durch ihre Weiße sich unterschied, bedeckt. Ein schwärzlicher schmaler Schlammstreif trennte den Schnee vom blaulichen Eise, das nirgends eine Spur von Schichtung zeigte. Im Allgemeinen sind diese Stücke oder Gletschernadeln nach rückwärts geneigt, und bleiben auch in dieser Stellung bis gegen das untere Fernerende, die Schnee- und Schlammschichte stets nach aufwärts gerichtet. Dieß allein genügt, um der Ansicht, welche die Erscheinungen des Vernagtferners einem Eissturze zuzuschreiben geneigt wäre, abgesehen von allem Uebrigen, zu begegnen. Ob man aber aus dieser Neigung auf eine schnellere Bewegung des Eises in der Tiefe schließen dürfe, ist mehr als zweifelhaft. Dieser Schluß widerspräche geradezu andern Beobachtungen, nach welchen die Oberfläche der Gletscher sich schneller bewegt als die Tiefe. Es lassen sich jedoch zur Rettung dieses Gesetzes selbst in diesem ungewöhnlichen Falle einige Gründe beibringen. Die

innere Thätigkeit der Gletscher kann sich nur so lange durch die ganze Masse des Eises verbreiten, als der Zusammenhang derselben nicht wesentlich gestört ist. Wo die Unterbrechung der Continuität schon so weit gediehen ist wie am Vernagtferner, darf die Oberfläche des kompakten belebten Gletschers nicht mit der Oberfläche der Eistrümmer verwechselt werden. Letztere sind hier nur als fremde Körper gleich den Steinen, die auf dem Gletscher liegen, zu betrachten, und die eigentliche Oberfläche des Ferners beginnt erst in jener Tiefe, wo diese Zerbröckelung aufhört, die weiten Spalten sich verlieren und das Eis kompakt wird. In dieser Tiefe können erst die Gesetze der Gletscherbewegung wieder in Wirksamkeit treten. Die einzelnen Eisstücke, welche unter was immer für einer Form emporragen, unterliegen diesem Gesetze nicht weiter, sondern werden nur einfach transportirt. Die Verengerung des Vernagtthales unter der Region der Schründe zwängt die Ferner in ein viel kleineres Bett, die steilen felsigen Thalwände sperren den Fortgang der Eisstücke zuerst an den Rändern, dann aber pflanzt sich dieses Hemmniß nothwendig von Stück zu Stück bis in die Mitte fort. Da aber die kompakte Unterlage, dessen ungeachtet vorschreittet, und den untern Theil der Eisstücke, welcher mit ihr noch verbunden ist, mit sich reißt, mußte der obere Theil eine Neigung nach rückwärts annehmen, weil nur hier die weit klaffenden Schründe Raum zum Ausweichen gestatten.

Wir bedauerten, nirgends auch nur mit einiger Sicherheit auf den Ferner gelangen zu können, um die Tiefe der Klüfte zu messen, und vieles andere, wie den Stand der Temperatur und der Feuchtigkeit, die Struktur des Eises u. s. f. zu untersuchen. Es wäre aber zu gefährlich, ja unmöglich gewesen, sich zwischen diese Eistrümmer zu wagen, welche jeden Augenblick durch Getöse den Einsturz ankündeten. Wir überzeugten uns jedoch später auf eine indirekte Weise, daß eine kompakte nicht zerrissene Fernermasse unter den Ruinen bestehe.

Aus den Beobachtungen im Winter und Herbste, wo die Sohle des eigentlichen Vernagtthales vom Eise noch größtentheils unbedeckt war, haben wir die Neigung derselben kennen gelernt. Ueber ihre äußern Umrisse unterrichteten uns der Herr Kuratieprovisor und Klotz. Eine Felsenklamm, welche den Vernagtbach aufnimmt, zieht durch dieselbe hinauf, und ist meist von so schroffen Wänden umgeben, daß der Uebergang von einer zur andern Seite nur an wenigen Stellen möglich wird. Ueber dieser Klamm sind die Berggehänge an beiden Seiten minder steil, und mit grobem Steingerölle dem Reste der ältern Seitenmoränen überschüttet. Auf dieser Unterlage ruht der vereinigte Fernerstrom wohl bis an 200° mächtig, hat anfangs unter der Ecke von Hintergraslen eine Neigung von 21 Graden, wechselt dann im Verlaufe zwischen 18 und 20, und endet gegen die Zwerchwand hin mit 5°. Es ist begreiflich, daß mit dem Vordringen des Ferners und dem Wiederstande, den er an der Zwerchwand findet, dieser letzte Winkel sich allmälig ausgleichen, und daß diese Ausgleichung mit der wachsenden Höhe an dieser Wand noch weiter rückwärts wirksam werden muß. Mit dem Austritte des Ferners aus seinem engen Thale breitet er sich aufwärts des Rofenthales beträchtlich aus. Der Felsenvorsprung der Plattei aber, welcher der Zwerchwand mehr sich nähert als das Gehänge des Guslarberges, hemmt hier die seitliche Ausdehnung.

An diesem untersten Theil des Ferners ist die Zerstörung auf das Höchste gestiegen. Große Stücke stehen nur selten mehr empor, die Meisten sind zusammengestürzt, und die Oberfläche erscheint daher gewissermaßen angeebnet. Die Mitte desselben ist muldenartig vertieft, und man erblickt noch die Reste der Gufferlinie, welche sich bis dahin erhält, aber hier sehr ausgebreitet ist. An beiden Seiten dieser Mulde ist der Ferner höher, und fällt dann nach Außen steil ab. Die Abdachung der Plattei gegen den Ferner gleicht einer Schutthalde, deren obere Gränze im Anfange

parallel mit der Ferneroberfläche zieht, bald aber sich spitzwinkelig unter derselben verliert. Dort, wo der Steig gegen das Vernagtthal sich herabneigt, ist diese obere Gränze der Sanddecke etwa noch 15° höher als der Ferner. Die abgeschliffene Fläche der Zwerchwand theilt eine bogenförmige Linie in zwei Felder. Das untere braungraue hat keine Spur von Vegetation, und ist zum Theile schon im Eise versunken. Das obere wird bergan durch eine ähnliche Bogenlinie von größerer Krümmung begränzt, und ist mit Flechten und Moosen überzogen. Beide Linien fallen allmälig gegen die Sohle des Rosenthales ein, und bezeichnen ohne Zweifel die Höhe und Breite des Eisdammes in frühern Perioden. Der Ferner war in die enge Felsenschlucht zwischen der Zwerchwand und Plattei bereits eingedrungen, und lose Eisstücke eilten der zusammenhängenden Masse eine beträchtliche Strecke voraus. Ein trüber Bach floß an dieser tiefsten Stelle der Schlucht aus dem Ferner, und ein milchweißes Bächlein entsprang höher im Eise, rieselte über eine Felsenplatte der Zwerchwand, und stürzte dann in die Schlucht hinab. Beide Wasser waren nur Abflüsse des Vernagtferners.

Das Eis, in so weit wir dasselbe bei der Unnahbarkeit des Ferners zu untersuchen vermochten, war größtentheils deutlich gekörnt. Die Körner selbst stiegen von der Größe einer Erbse bis zu der eines Hühnereies, und waren klar, durchsichtig und wenig blasig. In der Region des queren Spaltenwurfes erreichten die Körner aber kaum die Größe einer Haselnuß. Nur am untern Fernerende gewannen sie eine größere Ausdehnung. Hier zeigten sie auch an Stücken von der Oberfläche genommen eine lose Verbindung und gliederartige Biegsamkeit unter sich, d. h. sie waren bis zu einem gewissen Grade gegen einander verschiebbar, ohne sich zu trennen. Die Biegsamkeit war an Handstücken nicht nur nach einer, sondern nach verschiedenen Richtungen gestattet, und bald mehr bald weniger beschränkt.

Die Ursache liegt in der festern Verbindung einzelner Körnerpartien, welche andere Parthien oder selbst einzelne Körner wie die Gelenkshöhle den Gelenkskopf umgeben. Außer diesem lockern Eise, aus welchem die Eisstücke der Oberfläche bestanden, fand sich auch jedoch seltener festes Eis, das aber sehr viele und große Blasen umschloß, und ein mattes unreines Ansehen hatte. Ob diese Verschiedenheit von der Bänderstruktur herrühre, konnten wir uns nicht überzeugen, denn wir hatten nur Trümmer am Fernerrande zu untersuchen. Jedenfalls stimmt aber das Erstere mit dem Eise der blauen Bänder und Letzteres mit dem der weißen Bänder zimlich überein. Herr Rettenbacher hatte von seiner Fernerreise am 3. Jänner d. J. einige Eisstücke von verschiedenen Punkten des Ferners mitgebracht, welche im chemischen Laboratorium zu Hall untersucht wurden. Das Eis von der Oberfläche zeigte sich durchsichtig, enthielt viele aber kleine Luftblasen, und hatte ein spezifisches Gewicht = 0.914. In hundert Kubikzollen war 1.21791 Kub.-Zoll Gas eingeschlossen. Das spezifische Gewicht des Eises, welches vom Grunde des Ferner genommen war, betrug 0.983, und enthielt bei gleichem Volumen nur 1.05628 Kub.-Zoll Gas. Im Allgemeinen ist das Eis dieser Ferner sehr unrein, und führte viele erdige Theilchen. Seine Farbe, wo der Ferner von keiner Moräne oder vom Schlamme beschmutzt ist, spielt vom Weißen ins Bläuliche, was bei günstiger Beleuchtung auffallend hervortritt. Die bläuliche Färbung schien an der Seite des Rofenthalerferners bemerkbarer als an der des Vernagtferners.

Zur Lösung der praktischen Fragen war es nothwendig möglichst genaue Maße von der Mächtigkeit und Breite des Eisdammes und von der Ausdehnung und Tiefe des Sees zu erlangen, um schützende Vorkehrungen gegen die drohende Wassernoth in Vorschlag bringen zu können. Die Vermessungen waren aber nur an der rechten Seite des Rofenthales ausführbar, wo die steile Zwerchwand anscheinend

unüberwindliche Hindernisse entgegen setzte. Wanderungen im Hochgebirge waren uns nichts Neues, und wir vermochten uns auch an beschwerlichen Stellen fortzuhelfen. Doch in die Riffe und das Geschröffe der Zwerchwand uns zuwagen, nahmen wir Anstand, und die Bemessungen würden wahrscheinlich nur eine beiläufige Annahme geblieben sein, wenn nicht kühne Bergsteiger, wie Hepperger, Klotz und drei Oetzthaler (Andre Haid, Schullehrer zu Oetz, Johann Leiter, Schlossermeister in Sautens, und Nikolaus Haid, Gärber zu Brunau) uns dabei wesentliche Dienste geleistet hätten. Sie übersetzten die Schlucht des Rofenthales an einer Schneebrücke, und kletterten gewandt und sicher über das oft fast senkrechte Gefelse. Es schauderte uns ihre Wege mit den Blicken zu verfolgen. Herr Bergrath Zöttl hatte sie im Gebrauche der Instrumente unterrichtet, und die Linien vorgezeichnet, welche zu bemessen wären. Folgendes sind die Resultate dieser mit vielem Geschicke ausgeführten Messungen:

Breite des Eisdammes an der Zwerchwand = 170⁰ — 324 m
Die höchsten Spitzen desselben am See über der Thalsohle = 29.6⁰ — 56 m
Höhe der untern bogenförmigen Linie an der Zwerchwand über der Sohle = 79.8⁰ = 150 m
Tiefe des Sees an der tiefsten Stelle zunächst am Ferner = 25.4⁰ — 48 m
Tiefe des Sees an der Zwerchwand = 15.6⁰ — 30 m
Breite des Sees am Eisdamme = 176.2⁰ — 335 m
Breite des Sees in der Mitte seiner Ausdehnung = 30.5⁰ — 58 m
Breite des Sees nahe am Einflusse der Ache = 11.7⁰ — 22 m
Länge des Sees = 447.0⁰ — 850 m
Mittlere Tiefe des Sees = 15.6⁰ — 29,6 m

Die Oberfläche des Sees hatte die Gestalt eines unregelmäßigen Dreieckes von wellenförmigen Linien umgränzt, der stumpfere Winkel desselben lag am Fuße des Guslarberges, der spitzere streckte sich durch das Thal gegen den

Hochjochferner, und empfing dort die wasserreiche Rofenthaler-Ache. Der weniger spitze fiel zwischen der Zwerchwand und dem Eisdamme, und machte hier eine Bucht, welche so tief einschnitt, daß wir an dieser Stelle bald ein Abfließen erwarteten. Die Neigung der Berggehänge gegen den See betrug an der linken Seite 20 bis 22 Grade. An der rechten wechselte dieselbe im vordern Theile zwischen 45 und 70 Graden, nahe am Einflusse betrug sie nur 29 Grade. Der Seeboden ist nach Aussage der Ortskundigen flach, und nur zunächst am Eisdamme reicht die Felsenschlucht, welche sich durch das Rofenthal heraufzieht, und in jeder Klafter um 2.5″ steigt, noch eine kurze Strecke in denselben hinein. Nach diesen Größen ergebe sich eine beiläufige Wassermenge des Sees von 205.960 Kub.-Klafter, welche sich in 14 Tagen vom 1. bis 14. Juni gesammelt hatte. Das rasche Schmelzen des Schnees trug hiezu wohl eben so viel bei als die Abflüsse der Ferner.

Es war am 14. Juni gegen 4 Uhr Nachmittags, als wir den Vernagtferner verließen. Ein kalter Wind und leichter Regen hatte das Verweilen am Ferner unfreundlich gemacht. Wir kehrten über Plattei zurück. Wo immer der gneißartige Glimmerschiefer vom Rasen unbedeckt ist, zeigt er die ausgezeichnetsten Schliffflächen, und seine Quarzadern sind so glatt und glänzend abgerieben, daß sie wie Glas spiegeln. Meistens sind diese Schliffflächen mehr oder weniger geneigt auf die Glimmer- und Quarzlagen des Gesteines gestellt, wodurch diese oft in mehrere Quadratklaftern entblößten Flächen eine vorzüglich schöne, bandartige Zeichnung erhalten. So deutlich politirte Flächen wie am Platteiberge sind in Oetzthal nirgends. Die Ausgezeichnetsten derselben findet man hoch am Berggehänge und an dessen Abdachung gegen Rofen, daher an Stellen, welche eine wenigstens so weit historische Nachrichten zurück gehen, vom Vernagtferner bedeckt waren.

Auf den Rofnerwiesen angekommen, sahen wir eben

dem Spiele der Murmelthiere zu, welche ohne Scheu in den Felsentrümmern des sonnigen Berges herumsprangen, als die Ache plötzlich ihre Farbe änderte, dunkelbraun fast schokoladefarbig wurde, und Eisstücke brachte. Der Ruf „der See bricht aus" ging von Mund zu Munde, und wir eilten so schnell als möglich, um die Rofnerbrücke zu erreichen. Einige Minuten nach 4¾ Uhr kamen wir dort an, und fanden, daß der Bach etwa um 3 bis 4 Fuß höher als gewöhnlich floß, und nur sehr allmälig zunahm. Wir hatten Zeit genug, um die Dimensionen der Schlucht mit einem Senkblei zu untersuchen, und fanden, daß dieselbe an der Oberfläche des Wassers 4° 4′, in der Mitte 9° 2′, und an der Brücke, welche durch zwei schiefstehende Balken auf eine Felsenplatte der linken Seite sich stützte, 14° 2′ breit war. Die Geländerruthe der Brücke lag 14° 3′ über dem Grunde der Schlucht. Lange sahen wir zu, wie das immer höher und höher steigende Wasser Stein um Stein bedeckte, froh, daß dießmal der See so allmälig sich entleere, und besprachen uns über die Wirksamkeit von Klausen mit Durchlässen für eine drei- bis vierfache Menge des gewöhnlichen Wasserstandes bei einem plötzlichen Ausbruche des Sees. Doch bald wechselte die Scene. Kurz nach 5 Uhr zeigte das Senkblei eine Wasserhöhe von 2°. Jetzt erhob sich aber die Ache sehr schnell, und es war nur zu gewiß, daß wir zu früh frohlockt hatten, und der See plötzlich und mit ganzer Gewalt den Eisdamm durchgebrochen habe.

Aus folgender Tabelle kann die Zu- und Abnahme des Wasserstandes unter der Rofnerbrücke während des Seeabflusses ersehen werden.

Zeit der Beobachtung	Wasserhöhe über dem Grunde der Schlucht		Wasserhöhe über das gewöhnliche Niveau des Baches	
	Klafter	Fuß	Klafter	Fuß
Gewöhnliches Niveau	1	—	0	—
4 Uhr 45 M. Nachmittag	1	3	—	3
5 „ — „ „	2	—	1	—
5 „ 9 „ „	3	3	2	3
5 „ 13 „ „	5	—	4	—
5 „ 15 „ „	6	3	5	3
5 „ 18 „ „	7	3	6	3
5 „ 25 „ „	7	2	6	2
5 „ 35½ „ „	6	3	5	3
5 „ 38 „ „	5	3	4	3
5 „ 39 „ „	4	3	3	3
5 „ 40 „ „	3	3	2	3
5 „ 42 „ „	2	3	1	3
5 „ 48 „ „	1	3	—	3

In wenigen Minuten mehr als einer Stunde war daher der ganze See abgeflossen, und die größte Masse des Wassers passirte unter der Brücke innerhalb einer halben Stunde. Bestimmt man das Abgeflossene nach hydrostatischen Regeln, wobei die Druckhöhe die enorme Geschwindigkeit von 33.4 F. für die Sekunde gibt, so berechnet sich eine Wassermenge von 336.798 Kub.-Klafter, die ungeheuer erscheint, und viel größer ist als jene zu 205,960 Kub.-

Klafter, welche durchschnittlich den Raum des vom See erfüllten Beckens angibt.

Welche Verwüstungen mußte diese rasende Fluth machen! Wir zitterten sie zu sehen.

Das grauenvolle Schauspiel dieses fessellosen Bergstromes wird uns stets unvergeßlich bleiben. Die Wuth, mit der das Wasser an jeder Beugung der Felsenschlucht zurückgeworfen wurde, die Blitzesschnelle, mit der es dahin schoß, der hochaufqualmende Gischt der Brandung und das Kollern und Donnern der an das Gefelse geschleuderten Steine und Eisstücke sind nur mit den Erscheinungen zu vergleichen welche der hohe Wasserfall eines mächtigen Flusses hervorbringt. Im Anschauen dieser großartigen Naturscene hatten wir fast auf unsere Sicherheit vergessen, und bemerkten nicht, daß wir verlassen von allen Begleitern auf der Brücke standen, und die tobende Fluth schon die Stützbalken erreicht hatte. Die ganze Größe der Gefahr, in der wir schwebten, zeigte sich uns aber erst, als wir später entdeckten, daß die Felsplatte, auf der diese Balken standen, der ganzen Länge nach sich gespalten hatte, und nur noch lose mit der Wand der Schlucht verbunden war. Von 21 Brücken, welche von Rofen bis Umhausen über die Ache gelegt waren, blieben drei unbeschädigt; die Rofnerbrücke, auf der wir standen, und zwei andere bei h. Kreuz im Fenderthale.

Die hohe Fluth war um 5 Uhr 18 Minuten nach Fend, um 6 Uhr nach h. Kreuz, um 7 Uhr nach Sölden, um 8¼ Uhr nach Lengenfeld, und zwischen 1 und 2 Uhr Morgens nach Innsbruck gekommen, wo der ehedem hoch angeschwollene Inn noch um fast 2 Fuß erhöht wurde. Sie hatte daher den 22stündigen Weg von Fend bis Innsbruck in beiläufig 8 Stunden zurückgelegt.

In großer Aufregung stiegen wir nach Fend hinab, und schon aus der Ferne konnten wir die Zerstörungen wahrnehmen. Das Wasser hatte mehrere Brücken und Gebäude fort-

gerissen, und auch an Grund und Boden namhaften Schaden gethan, obwohl die Ortschaft nur wenig einer Wassergefahr wegen ihrer erhöhten Lage ausgesetzt ist.

Wir hatten die Absicht, am nächsten Tage wieder den Ferner zu besuchen, theils um uns von der Art des Durchbruches zu überzeugen, vorzüglich aber, um einige Maße über die Tiefe und Ausdehnung des Sees, welche wir nach dessen Abfluß genauer zu erhalten hofften, nachzuholen. Nikodem Klotz, welcher früh Morgens am 15. Juni schon den Ferner besuchte, um zu sehen, ob man in das Bett des Sees gelangen könnte, brachte aber, als er zum Gottesdienste nach Fend kam, (es war Sonntag) die Nachricht, man könne wohl in das Seebett kommen, aber dasselbe sei so mit Schlamm und Eisstücken bedeckt, daß ein Fortkommen unmöglich werde. Er selbst sei nach ein par Schritten bis an die Hüfte eingesunken, und konnte sich nur mit Mühe wieder losmachen. Der See aber habe den Eisdamm nicht an der Zwerchwand, wo wir vermutheten, durchgebrochen, sondern im tiefsten Grunde, dort wo die Felsenschlucht unter demselben fortziehe. Die Oeffnung sei aber wieder verschlossen, und der See sammle sich vom Neuen. Jenes Bächlein, welches höher am Eise entsprang, und über eine Felsenplatte der Zwerchwand in die Schlucht stürzt, fließe wie zuvor ungestört fort. Diese letztere Bemerkung hatte für uns besonderes Interesse, denn wir glauben darin eine Bestätigung zu sehen, daß eine feste kompakte Eismasse unter den Ruinen bestehe, welche die Schlucht wie ein Gewölbe überzieht. Wenn die Zerstückelung des Ferners bis an den Grund reichen würde, müßte das Wasser dieses Bächleins nothwendig zwischen den Spalten der Trümmer versinken, und könnte nie jenseits der Schlucht hervorquellen. Dieses starre feste Eisgewölbe erklärt auch zugleich, warum der See eben an der breitesten Stelle des Dammes durchgebohrt hat. Wir haben gehört, daß von der Oberfläche des Ferners, bevor er das Rosenthal erreichte, viele Eisstücke abrollten,

und vom vorrückenden Ferner fortgeschoben wurden. Diese Eisstücke mußten die Schlucht der Ache schon erfüllt haben, als der Ferner dem Rande derselben nahe kam, und dieser schritt so fort über die ausgefüllte Schlucht mit seinem kompakten untern Theil bis an die Zwerchwand. Die Eisstücke in der Schlucht hatten immerhin nur eine lockere Verbindung, und wenn sie auch den Abfluß der Ache hemmten, so konnten sie doch für die Dauer nicht jenen Widerstand leisten, welchen die kompakte Eismasse dem Drucke des Wassers entgegensetzte. Je höher das Niveau des Sees stieg, um so größer wurde der Druck auf diese Trümmer. Endlich widerstand ihre lose Verbindung nicht länger, das Wasser erzwang sich anfangs einen kleinen Kanal, der sich schnell erweiterte, und zuletzt den Abfluß des ganzen Sees gestattete. So bald der Druck des Wassers gegen den Eisdamm aufhörte, rollten eine Menge von Eisstücken in das Seebecken, und verschlossen den Abflußkanal wieder. Sie waren aber nicht stark genug, um den See längere Zeit zu stauen, und das Wasser mußte bald wieder einen Ausweg finden, wie es auch wirklich geschah. Von einer andern Seite erfuhren wir, daß ein Hirte während des Ausbruches an der Plattei war, und sah, wie das Wasser anfangs in einem sehr mächtigen bogenförmigen Strahle aus dem Fernergrunde hervorsprang, bis sich allmälig die Oeffnung erweiterte und der Druck nachließ.

Unter diesen Verhältnissen hielten wir einen nochmaligen Besuch des Ferners für überflüssig, und benützten die Gelegenheit mit jenen Oetzthalern, welche uns am vorigen Tage zum Ferner begleiteten, zurück zu kehren. Einzelne Nachrichten, die aus den untern Thalgegenden heraufgelangten, sprachen nur einstimmig von den großen Verheerungen, und ermuthigten uns wahrlich nicht zur mühevollen Rückreise. Sie waren auch nicht übertrieben. Von Fend bis Umhausen war kaum der zehnte Theil des Weges, den wir auf der Hinreise machten, noch gangbar, und von h. Kreuz bis

Umhausen mußten wir stets an der rechten Thalseite bleiben, und über Brand und dem Tauferberge steigen. Im Fenderthale fanden wir noch überall Eistrümmer oft mehrere Kub.-Fuße groß am Bachufer. Die Felsenklamm zwischen Zwieselstein und Sölden mußte die Gewässer sehr geschwellt haben, denn die ganze Fläche von Zwieselstein war übersandet, und am Eingange der Schlucht hingen behauene Balken mehrere Klafter hoch über dem Bachbette an den Bäumen. Aus dieser Thalenge brach die Fluth so schnell und mit solcher Macht hervor, daß die Leute auf den Feldern um Sölden kaum entfliehen konnten. Im ersten Andrange wurden schon die Dämme, an welchen die Gemeinde seit hundert Jahren baute, vernichtet, und das Wasser ergoß sich über Wiesen und Felder, Alles fortreißend, was ihr an Häusern und Gebäuden entgegenstand. Selbst die Häuser, welche hart am Rande der Thalebene standen, waren sehr beschädigt, und zum Theil unbewohnbar gemacht. Tag und Nacht hatten die armen Leute gearbeitet, um den Bach in sein Bett zu leiten, — es gelang nicht. Vom Schweiße übergossen sahen wir sie noch unverdrossen an der Arbeit. Im Hofraume vor einem Hause, welcher hoch mit Schutt und angeschwemmtem Holze erfüllt war, saß eine Greisin müde den Kopf auf die Hand stützend. Wir grüßten sie, ein thränenschwerer Blick gegen Himmel antwortete, und sagte uns die ganze Trostlosigkeit, welche sie empfand. Was sie seit einer langen Reihe von Jahren durch ununterbrochene Arbeit errungen, hatte eine Stunde vernichtet. Sollte sie wieder beginnen? — Nicht minder schrecklich waren die Verwüstungen bei Huben. An der gewaltsamen Krümmung, welche die Oetz bei ihrem Eintritte in das Becken von Lengenfeld zu machen gezwungen ist, widerstand der noch nicht vollendete Damm dem Stoße des Wassers nicht, brach an drei Stellen ein, und die besten Gründe bis Lengenfeld wurden überschwemmt, und selbst die Häuser des Dorfes Huben sehr beschädigt. Unter Lengenfeld beschränkte sich die

verderbliche Fluth nur auf die Zerstörung der Wege und Brücken ohne weitern Schaden. Am 17. Juni kamen wir nach Innsbruck.

Dieß ist die Geschichte des ersten Abschnittes aus der fünften Bewegungsperiode des Vernagtferners. Der Seeausbruch am 14. Juni hat denselben abgeschlossen, wodurch alle oben angeführten Vermessungen ihm angehörend bleiben, und einen höhern Werth gewinnen.

* * *

Die Erscheinungen, welche die Gletscher des Vernagtthales in dieser jüngsten Periode ihres Vorrückens zeigten, haben die größte Aehnlichkeit mit jenen der frühern Perioden, in so weit uns die Berichte davon belehren, und nur in der Entwicklung derselben findet ein Mehr oder Minder statt. Offenbar ist die Periode von 1678 bis 1681 die großartigste, während jene von 1772 mit der gegenwärtigen fast ganz übereinstimmt. Die erste Periode von 1599 bis 1601 ist für einen Vergleich zu wenig bekannt. Die Wiederkehr dieser Perioden erfolgte in 77, 95 und 73 Jahren, denn jene Bewegung des Hochvernagtferners im Jahre 1820—22 darf nicht mit den obigen gleich gestellt werden. Jede Periode kündet sich durch ein gleichzeitiges und gewaltiges Aufblähen des Eises in den obersten Lagern und Firnkaren des Rofenthaler- und Hochvernagtferners an. Erst nachdem dieses Aufblähen einen gewissen Grad erreicht hat, beginnt die Bewegung thalabwärts, welche am Rofenthalerferner langsamer, am Hochvernagtferner schneller sich zeigt. Die größte Geschwindigkeit entwickelt sich aber erst nach der Vereinigung der beiden Nachbarn, und nimmt in dem Grade zu, als ihre Zungenspitze sich der Sohle des Rofenthales nähert. Nie beobachtete man auch während der schnellsten Bewegung eine Verminderung der Mächtigkeit des Eises in den obern Regionen, im Gegentheile der vertikale Durchmesser nahm stets im gleichen Verhältnisse mit der Ausdehnung der Längenaxe des Ferners zu.

Die Bewegung selbst zeichnet sich durch eine außerordentliche Schnelligkeit aus, welche andern Gletschern nicht eigen ist, auch nicht den zunächst gelegenen, wie dem Guslar-, Hochjoch-, Kreuz- und Eisferner. Sie gleicht nicht dem ruhigen Zuge eines Stromes, sondern dem Sturze eines Wildbaches. Zwar haben wir aus den frühern Perioden nur einzelne und allgemeine Angaben über diese Bewegung, und auch die Bemessungen in der gegenwärtigen Periode beziehen sich nur auf das Vorrücken der Zungenspitze, welche in der wärmern Jahreszeit abschmilzt, und daher nicht die ganze Strecke der wirklichen Ausdehnung anzeigt, sondern nur jene, welche nach Abzug des Abgeschmolzenen übrig bleibt. Genauere Resultate würden freilich erzielt worden sein, wenn man die Bewegnng an der Oberfläche des Eisstromes beobachtet hätte. Es wäre aber bei der Unnahbarkeit des Ferners fast unmöglich gewesen, Signale an der Oberfläche aufzustellen, und würde dieß auch gelungen sein, so hätten sich dieselben auch nicht einmal ein paar Tage in ihrer Stellung wegen der beständigen Zerstückelung und Umwälzung der Eisblöcke erhalten.

Die Resultate der verschiedenen Beobachtungen über die Bewegung dieser Ferner möge folgende Zusammenstellung deutlich machen.

Tag der Beobachtung	Anzahl der Tage seit der letzten Beobachtung	Entfernung der Zungenspitze von der Zwerchwand in W.-Klafter	Größe der Bewegung seit der letzten Beobachtung in W.-Klafter	Neigungswinkel der Sohle des Vernagtthales in Graden	Mittlere Bewegung für jeden Tag während der Zwischenzeit der Beobachtungen in W.-Fußen
13. November 1843	—	702	—	—	—
18. Juni 1844	219	469	235	17	6.438
18. Oktober 1844	122	401	66	17—19	3.360
3. Jänner 1845	76	384	83	19	6.552
19. Mai 1845	136	81	237	19—24	10.455
1. Juni 1845	13	0	81	12	37.384

Zu diesem sehr beschleunigten Voranschreiten stand die Zunahme der Mächtigkeit und Breite im geraden Verhältnisse. Die Zungenspitze hatte an der Stelle, welche der Ferner am 18. Oktober 1844 erreichte, damals eine Höhe von 8⁰. Am 19. Mai 1845 betrug der senkrechte Durchmesser eben dort 170⁰. Vergleicht man die Bewegung mit dem Neigungswinkel der Unterlage, auf welcher sie fortschritt, so ergibt sich, daß gerade dort die größte Geschwindigkeit eintrat, wo die Neigung am geringsten ist, nämlich an der Mündung des Vernagtthales. Die mittlere tägliche Geschwindigkeit in den Zwischenzeiten der Beobachtuugen vom 18. Juni 1844 bis 19. Mai 1845 verhält sich beinahe wie 3 : 6 : 9 und zeigt daher eine gleichförmig beschleunigte Bewegung. Nur

die letzte Strecke wurde mit einer sehr vermehrten Schnelligkeit durchmessen. Nie hat man bemerkt, daß das Vorrücken in Stößen erfolgte.

Desor sagt über die Voranbewegung des Aargletschers (Compt. rend. 1844) nach den Vermessungen der von Agassiz aufgestellten 18 Signalen Folgendes: Zehn von diesen Signalen standen auf den Mittelmoränen, und zeigten im Vergleiche mit den Uebrigen eine schnellere Bewegung, und unter diesen befand sich das Signal Nr. V auf dem Punkte des schnellsten Fortschreitens. Dieses betrug vom 4. September 1842 bis 15. August 1843: 69.57 Meter oder 220.08 W. F. und vom 15. August 1843 bis 30. August 1844: 84.08 Meter oder 265.98 W. F. Vom Signale Nr. V abwärts gegen das Ende des Gletschers nahm die Bewegung ab, und das Signal Nr. XVIII rückte in derselben Zeit und zwar bis 15. August 1843 um 23.00 Meter oder 72.76 W. F. und bis 30. August 1844 um 23.07 Meter oder 72.98 W. F. vor. Die Voranbewegung des Aargletschers betrug also in fast zwei Jahren an der Stelle des schnellsten Fortschreitens nach Desors Angabe 154.04 Meter oder 474.65 W. F., während der Vernagtferner in 18 Monaten und 17 Tagen um 702° oder 4212 W. F. vorrückte. Die Bewegung des Eises am Aargletscher verminderte sich gegen das untere Ende in dem Maße, als er demselben näher war, und die Zungenspitze rückte täglich kaum bemerkbar vor. Beim Vernagtferner war es aber gerade diese, welche ungewöhnlich schnell voraneilte.

Eine andere nicht weniger interessante Erscheinung an unserm Ferner ist, die Unabhängigkeit seiner Bewegung von der Temperatur der verschiedenen Jahreszeiten. Seine Ausdehnung geht im Winter und Sommer ununterbrochen fort, ja die Beobachtungen und Messungen bewiesen vielmehr, daß gerade in den Winter- und Frühlingsmonaten eine schnellere Bewegung eintritt, als im Sommer und Herbste. Ein Blick auf obige Tabelle bestätigt dieß für die

gegenwärtige Periode auf das bündigste. Aber auch aus den Berichten über die frühern Bewegungsperioden ist das Gleiche zu entnehmen. Stets finden wir, daß der Vernagtferner auch in der kalten Jahreszeit angewachsen sei, und zwar nicht nur an Mächtigkeit, sondern auch an Ausdehnung dem Thale entlang.

Charpentier verneint geradezu jede Bewegung der Gletscher im Winter; Forbes gibt sie zu; Agassiz hat sie wenigstens in der frühern Zeit ganz in Abrede gestellt; Hugi dagegen behauptet, daß die Gletscher auch im Winter sich fortbewegen, im Frühlinge und Herbste sei die Ausdehnung am stärksten, aber auch im Sommer spreche sie sich sehr entschieden aus. Für jede dieser Ansichten werden Beobachtungen citirt. Unsere Erfahrung stimmt mit allem dem nicht überein, denn der Vernagtferner bewegte sich im Winter und Frühlinge schneller als selbst im Sommer. Man wird dagegen bemerken, daß das langsamere Vorrücken während der Sommermonate nur scheinbar sei, und dem Abschmelzen und Verdunsten der Zungenspitze angerechnet werden müßte. Wir wissen diesem nicht direkt zu erwiedern, denn wir finden in keinem Buche über Gletscher, so weit uns solche zu Gebothe stehen, genaue Beobachtungen über die Menge des Eises, welche von der Oberfläche der Zungenspitze bei einer bestimmten Ausdehnung derselben, einer gewissen Temperatur und einer bestimmten Meereshöhe abschmelze oder verdunste, um hiernach das Quantum des Verlustes für unsern Fall annähernd berechnen zu können, bezweifeln aber, ob die Sommerwärme und selbst der heiße Südwind je so heftig auf eine Eismauer von 8 bis 10° Höhe und 30 bis 40° Breite einwirke, daß in einem Tage eine Schichte von mehr als 3′ Dicke davon abschmelze und verdunste, und so viel müßte täglich in der Zeit zwischen 18. Juni und 18. Oktober durch diese Agentien aufgezehrt worden sein, wenn das untere Fernerende in derselben Zeit nur eben so viel vorgerückt wäre, als im Frühlinge und Win-

ter. Nach den Untersuchungen, welche Agassiz an der Oberfläche des Lauteraargletschers auf einer Meereshöhe von 7836.07 W. F. vornahm, bewirken diese Agentien in warmen Tagen nur eine Niveauverminderung von 7 Centimetern oder 30.8 W. Linien. An Regentagen ist sie noch geringer und fast ganz Null bei Nebel oder Schneefall. Zugegeben, daß das untere Ende des Vernagtferners, welcher beinahe in derselben Meereshöhe (die Zwerchwand = 7524) wie das Hôtel des Neuchâtelois liegt, das Doppelte oder Dreifache von Obigen durch Abschmelzen und Verdunsten verliere, daß sich dieß durch 4 Monate täglich wiederholt habe, so würde der ganze Verlust sich doch nur auf wenig mehr als neun Klafter belaufen, was das Verhältniß der Bewegung in der warmen Jahreszeit zu der in der kalten, welches sich beinahe wie 1 zu 2 verhält, nicht wesentlich verändern könnte. Forbes berechnet die Abnahme der Gletscheroberfläche in einer Sommerwoche zu 1 Fuß, und demnach würde das Resultat sich noch niedriger stellen. Die Abnahme der schnellen Bewegung während des Sommers muß daher ihre Ursache in der eigenthümlichen Thätigkeit des Ferners, in seinem innern geheimnißvollen Leben haben. Uebrigens ist es der Vernagtferner unter den Gletschern in Tirol nicht allein, welcher auch im Winter eine Thätigkeit entwickelte. Der große Oetzthalerferner, der durchaus nichts Abnormes oder Ungewöhnliches in seinen Erscheinungen hat, und auch nie zeigte, gab im verflossenen Winter die unverkennbarsten Zeichen eines regen Lebens. Er blähte sich auf, und schob eine Masse von Eisstücken in das Langthal. Auch fehlt es nicht an ähnlichen Beweisen aus frühern Zeiten. (S. Seite 26).

Trotz der beschleunigten Bewegung des Vernagtferners sind wir doch nicht der Meinung, daß derselbe nach Saussures Gravitations- oder Rutsch-Theorie auf seiner Unterlage herabgleite. Alle Beobachtungen widersprechen derselben. Wenn der Kreuzferner an der rechten Seite des Rofen-

thales mit einer Neigung von 46 Graden am Gefelse hängt, und sich dort erhält, ohne in eine Bewegung zu gerathen, wie sollte der Vernagtferner nur durch seine Schwere fortgetrieben werden, da der Neigungswinkel seiner Unterlage nur ungefähr 20 Grade beträgt? Es ist einleuchtend, daß die Erscheinungen, welche der Vernagtferner bietet, ihren Grund in ganz lokalen Ursachen haben müssen, und daß sie, wenn sie auch so genau, als wir wünschten, aber nicht erreichen konnten, gesammelt und beobachtet worden wären, bei dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse über Gletscherleben und Bewegung doch nur als außergewöhnliche zu betrachten sind, die vorläufig so lange unberücksichtigt bleiben müssen, bis die Gesetze der gewöhnlichen und normalen Thätigkeit der Gletscher festgesetzt sind. Werden diese Gesetze einmal gefunden, was dem unermüdeten Streben so vieler hochbegabter und ausgezeichneter Männer sicher gelingen muß, dann können erst solche Fälle, wie der unsere in Betracht gezogen, und die Gesetze daran erprobt werden. Aus dem gegenwärtigen Fall Allgemeines über das Gletscherleben abzuleiten, wäre, gelinde beurtheilt, unbescheiden und voreilig.

Wir fügen hier nur noch Einiges bei, was zur Beleuchtung der lokalen und allgemeinen Verhältnisse, in welchen sich die Ferner des Vernagtthales befinden, beitragen, und für eine künftige Erklärung ihrer Phänomene von Nutzen sein dürfte.

Die Lage dieser Ferner ist fast gerade gegen Süden gewendet, und daher der Sonne in ganzer Breite entgegen. Hohe Gebirge mit pralligen steilen Wänden umzingeln den Kessel, in dem sie abgelagert sind, und reflektiren die Wärmestrahlen auf die Eislager. Daher schmilzt auch hier der Schnee früher als an andern Orten der Umgebung von gleicher Meereshöhe. Wir fanden den Hochjochferner noch ganz in die winterliche Schneedecke gehüllt, welche vom Vernagtferner schon zum Theil gewichen war, obwohl er nicht viel höher als dieser liegt. Wenn daher das Leben der Fer-

ner mit dem ersten Schmelzen der Oberfläche und dem Einsickern des Wassers in die Haarspalten des Eises beginnt, wie die Verfechter der Infiltrationstheorie behaupten, so kann dasselbe hier früher erwachen als an andern Gletschern, welche keine so sonnige Lage haben. — Der Kessel, in welchem diese Ferner abgelagert sind, und der auch ihre Vereinigungsstelle einschließt, ist weit und geräumig, das Vernagtthal aber enge, jedoch ohne Krümmung. Die Längenaxe des Hochvernagtferners ist nur eine Fortsetzung der Axe des Vernagtthales, und auch die Längenaxe des Rofenthalerferners fällt noch in die Mündung des Vernagtthales gegen das Rofenthal. Diese Ortsverhältnisse setzen dem vorrückenden Eisstrom, wenn er einmal durch die trichterförmige Verengerung aus dem Kessel in das Vernagtthal eingedrungen ist, wenigstens keine Hindernisse entgegen, und befördern negativ die Bewegung.

Die großen Veränderungen, welche der regelmäßige Abfluß des Vernagtbaches nicht nur in dieser Periode der Bewegung, sondern auch in frühern erlitten hat, scheinen einer Beachtung würdig. Wir haben gehört, daß der Bach im Sommer und Winter fließe, also theilweise von Quellen genährt werde; daß seine Wassermenge mit der Ausdehnung der Ferner abnahm, daß er öfters plötzlich und gewaltsam durch mehrere Tage aufgehalten werde, dann wieder an einer Stelle aus dem Ferner hervorbrach, die von der Abflußöffnung am Fuße der Zungenspitze zimlich weit entlegen war, und über die Oberfläche des Ferners sehr getrübt herabfloß. Diese Vorgänge erlauben wohl eine Frage, die wir mit aller Bescheidenheit hier anbringen möchten. Wenn der Vernagtbach, welcher zum Theil aus Quellwasser besteht, an einigen Orten den Weg von der Unterlage des Ferners bis zur Oberfläche fand, dürfte nicht angenommen werden, daß sein Wasser an den Wänden des Kanales, den er erfüllt, durch die Haarspalten des Eises eindringe, und dort dieselbe Wirkung hervorbringe, welche das von oben einge-

sickerte erzeugt, nämlich Ausdehnung der Eismasse? — Die Verminderung seiner Wassermenge ging fort und fort, bis der Ferner die Zwerchwand erreicht hatte. Sie ist im April 1845, wo der Schnee schon schmolz, und die Bewegung sehr schnell war, nur die Hälfte von jener, welche am 3. Jänner also mitten im Winter abfloß. Wohin verlor sich das Wasser? — Es scheint nicht minder schwer nachzuweisen, warum der Vernagtbach bei schon eingetretenem Thauwetter an Wassermenge einbüße, als die Annahme zu vertheidigen, daß die zurückgehaltene und in den Klüften des Ferners aufgestaute Wassermasse zur Eisbildung und Vergrößerung des Ferners verwendet worden sei. Wenn eine Berechnung, welche wir bald anführen werden, nicht ganz auf irrigen Voraussetzungen beruhet, so dürfte die letztere Annahme einen Schein von Glaubwürdigkeit gewinnen.

Die Witterungsverhältnisse haben sicher einen großen Einfluß auf die Zu- und Abnahme der Gletscher. Es fehlen zwar die Aufzeichnungen hierüber an Ort und Stelle, und die meteorologischen Beobachtungen zu Innsbruck und Hall auch für den hintersten Theil des Oetzthales gelten zu lassen, heißt wohl beinahe vom Veränderlichsten das Unveränderliche fordern. Es ist aber eine lang erprobte Regel und hier zu Lande jedermann bekannt, daß die centrale Alpenkette auch die Gränze der Witterungsverhältnisse zwischen Nord- und Südtirol ist, und daß Gewitter und Strichregen ausgenommen, Veränderungen in der Athmosphäre das Innthal und seine Seitenthäler ebenso gleichartig treffen, als dieß im Etsch- und Eisackthale der Fall ist. Aus den meteorologischen Beobachtungen zu Innsbruck, wenn sie auch nicht genau für alle Seitenthäler und Winkel des Innthales passen, kann man doch im Allgemeinen beurtheilen, ob ein Jahr in den Thälern an der nördlichen Abdachung der Centralkette kälter oder wärmer, feuchter oder trockener ist, als gewöhnlich. Aus diesem Grunde rechtfertigt sich wohl die Anführung der Witterungsverhältnisse zu Innsbruck. Wir entneh-

men aus den meteorologischen Beobachtungen, welche seit dem Jahre 1777 ununterbrochen fortgeführt werden, zwei Perioden, nämlich jene von 1817 bis 1822 und jene von 1839 bis 1845; Erstere, weil in dieselbe die Bewegung des Hochvernagtferners fällt, und Letztere, weil sie die gegenwärtige Periode des Wachsthums beider Gletscher umschließt, und setzen nur den mittlern Thermometerstand von Quartal zu Quartal und die Witterung an, welche in der ersten Periode täglich zweimal um 4 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, in der zweiten aber täglich dreimal, nämlich um 7 Uhr Morgens, um 2 Uhr Nachmittags und 9 Uhr Abends beobachtet wurde. Um die Temperatur und die Anzahl der Tage mit athmosphärischen Niederschlägen in jedem Quartal beurtheilen zu können, geben wir auch das Mittel aus den 50jährigen meteorologischen Beobachtungen des Prof. Franz v. Zallinger in Innsbruck von 1777 bis 1827 für jedes Quartal zur Vergleichung an.

	mittler Thermometerst.	trock. Tage,	feuch. Tage
I. Quartal.			
Jänner Februar März	= + 0,760	„ 64,	„ 26
II. Quartal.			
April Mai Juni	= + 11.608	„ 55,	„ 36
III. Quartal.			
Juli August September	= + 13.771	„ 51,	„ 41
IV. Quartal.			
Oktober November Dezember	= + 3.694	„ 65,	„ 27

Meteorologische Tabelle der Jahre von 1817 bis 1822.

Jahr	Quartal	Mittlerer Thermometerstand	Anzahl der trockenen Tage	Anzahl der feuchten Tage	Temperaturs-Unterschied	Unterschied in trockenen Tagen	Unterschied in feuchten Tagen
1816	IV.	+ 3.023	60	32	—0.671	— 5	+ 5
1817	I.	+ 1.873	48	42	+1.113	—16	+16
	II.	+10.077	48	43	—1.531	— 7	+ 7
	III.	+14.230	55	37	+0.459	+ 4	— 4
	IV.	+ 2.623	60	32	—1.071	— 5	+ 5
1818	I.	+ 1.410	63	27	+0.530	— 1	+ 1
	II.	+11.846	57	34	+0.654	+ 2	— 2
	III.	+12.923	50	42	—0.238	— 1	+ 1
	IV.	+ 3.340	77	15	—0.858	+12	—12
1819	I.	+ 1.690	65	25	+0.830	+ 1	— 1
	II.	+12.693	55	36	+1.085	—	—
	III.	+14.043	48	44	+1.272	— 3	+ 3
	IV.	+ 3.680	56	46	—0.014	— 9	+ 9
1820	I.	+ 1.176	63	27	—0.230	— 3	+ 3
	II.	+11.584	43	48	—0.024	—12	+12
	III.	+14.686	44	48	+0.915	— 7	+ 7
	IV.	+ 1.719	68	24	—1.975	+ 3	— 3
1821	I.	+ 1.417	63	27	+0.657	— 1	+ 1
	II.	+10.715	43	48	—0.893	—12	+12
	III.	+14.155	33	59	+0.384	—18	+18
	IV.	+ 5.268	65	27	+1.574	—	—
1822	I.	+ 2.872	62	28	+2.112	— 2	+ 2
	II.	+13.110	51	40	+1.502	— 4	+ 4

Meteorologische Tabelle der Jahre von 1839 bis 1845.

Jahr	Quartal	Mittlerer Thermometerstand	heiter	Wolken	trüb	Regen	Schnee	Gewitter	Höhe des Wassers im Ombrometer	Unterschied des Thermometerstands	Unterschied der trockenen Tage	Unterschied der feuchten Tage
1838	IV.	+ 2.845	27	36	8	14	7	—		—0.848	— 2	+ 2
1839	I.	— 1.269	25	17	17	7	24	—	27''	—2.029	—13	+13
	II.	+10.464	28	24	9	25	5	4		—1.144	— 3	+ 3
	III.	+12.380	40	20	7	25	—	5		—1.391	+ 9	— 9
	IV.	+ 6.120	15	41	19	10	7	—		+2.426	— 9	+ 9
1840	I.	+ 0.153	33	33	7	6	12	—	33'' 3'''	—0.607	+ 2	— 2
	II.	+11.197	25	35	6	25	—	1		—0.411	+ 5	— 5
	III.	+12.610	12	42	1	37	—	1		—1.161	+ 1	— 1
	IV.	+ 4.556	41	15	12	16	8	—		+0.862	— 9	+ 9
1841	I.	+ 1.567	25	25	19	6	15	—	16'' 6'''	+0.807	—14	+ 4
	II.	+13.906	25	34	12	19	1	—		+1.298	+ 4	— 4
	III.	+14.085	24	29	6	33	—	1		+0.314	+ 2	— 2
	IV.	+ 5.293	16	42	12	13	9	—		+1.599	— 7	+ 7
1842	I.	+ 0.032	19	35	13	8	15	—	23'' 3'''	—0.728	—10	+10
	II.	+11.467	17	49	1	23	1	—		—0.141	+11	—11
	III.	+15.154	8	57	1	25	—	—		+1.383	+14	—14
	IV.	+ 2.837	21	35	12	13	11	—		—0.857	— 9	+ 9
1843	I.	+ 1.835	30	33	2	5	20	—	25'' 3'''	+1.075	— 1	+ 2
	II.	+10.887	10	45	2	34	—	—		—0.721	—	—
	III.	+12.874	23	37	2	30	—	—		—0.897	+ 9	— 9
	IV.	+ 3.575	31	34	10	9	8	—		—0.119	—	—
1844	I.	— 1.373	13	41	10	6	21	—	24'' 2'''	—2.133	—10	+10
	II.	+10.931	19	55	—	16	1	—		—0.677	+19	—19
	III.	+12.933	6	44	7	35	—	—		—0.838	— 1	+ 1
	IV.	+ 3.978	14	32	23	18	5	—		+0.284	—19	+19
1845	I.	— 3.088	15	24	24	4	23	—		—3.848	—25	+25
	II.	+ 9.686	13	35	11	32	—	—		—1.922	— 7	+ 7

Sowohl jede einzelne Tabelle als auch beide unter sich verglichen, geben nicht uninteressante Resultate, welche auf die Gletscher wohl nicht ohne Einfluß bleiben konnten. Die Jahre von 1819 bis 1822 waren kälter und feuchter als gewöhnlich, desgleichen jene von 1842 bis 1845, und gerade diese sind es wieder, in welchen die größte Zunahme der Ferner des Vernagtthales fällt.

Wenn man nur oberflächlich die Masse des Eises berechnet, um welche sich der Vernagtferner vom 13. Nov. 1843 bis 1. Juni 1845 vermehrt hat, ohne die Zunahme seiner Mächtigkeit hinter der Gränzlinie vom 13. Nov. zu berücksichtigen, so ergeben sich Größen, welche es unbegreiflich machen, woher die Menge des Wassers zur Eisbildung gekommen sei. Der Strom des Vernagtferners hat von der Zwerchwand bis zur Gränze vom 13. November 1843 eine Länge von 702°, an der Oberfläche eine mittlere Breite von 235° und an drei verschiedenen Punkten eine senkrechte Höhe von 170°, 160° und an der Mündung des Vernagtthales von 40° oder im Durchschnitte eine Mächtigkeit von 125°. Angenommen, daß der Querdurchschnitt des Fernerstromes ein auf die Spitze gestelltes Dreieck sei, dessen obere Seite 235° und die senkrechte bis zur Spitze 125° mißt, so entfällt dafür ein Flächenraum von 14687 Quad.-Klaftern, und der Inhalt des ganzen Stromes würde 10.290.274 Kub.-Klafter betragen. Um diese Eismasse, deren mittleres spezifisches Gewicht = 0.948 ist, zu erzeugen, bedürfte es einer Wassermenge von 9.755.179 Kub.-Klafter. Diese Größen sind absichtlich im kleinern Maßstabe angenommen, um dadurch die vom Eise unausgefüllten Räume der Schründe und Klüfte auszugleichen. Diese große Wassermasse kann nur aus der Athmosphäre kommen, oder durch Quellen herbeigeführt werden. Zieht man obige ombrometrischen Beobachtungen zu Rathe, so finden wir im Jahre 1844 die Höhe des Wassers aus Regen und Schnee zu 24″ 2‴ WM. angegeben. Die Erfahrung bestätigt aber, daß auf Bergeshöhen und besonders

über der obern Holzgränze athmosphärische Niederschläge weit häufiger sind, als in den tiefer gelegenen Regionen. Nach den ombrometrischen Beobachtungen bei der Saline zu Hall in den letzten eilf Jahren fielen durchschnittlich in einem Jahre 24″ 3‴ an Regen und Schnee (Letzterer durch sorgfältiges Schmelzen auf Wasser reduzirt). Wenn man daher für die Hochregionen einen jährlichen Feuchtigkeitsniederschlag von 60″ zugibt, so wird dieß gewiß eher zu viel als zu wenig sein. Berechnet man die Fläche, welche das Quellgebiet des Vernagtbaches nach der Originalkarte des General-Quartiermeisterstabes einnimmt, so dürfte sie einer Ausdehnung von 5.120.000 Quad.-Klaftern sehr nahe kommen. Nach obiger *Voraussetzung fiel auf diese vom* 1. November 1843 bis 1. Juni 1845 eine Feuchtigkeitsmenge von 6.755.500 Kub.-Klafter Wasser. Davon kommt aber abzuziehen die Wassermenge, welche der Vernagtbach in derselben Zeit abführte. Beträgt dieselbe durchschnittlich auch nur den zwölften Theil der Wassermenge der Rofenthalerache an der Zwerchwand, wie am 18. Oktober 1844 beobachtet wurde, so flossen doch in 19 Monaten beiläufig 465.600 Kub.-Klafter Wasser ab, und es konnten nur 6.289.900 Kub.-Klafter des athmosphärischen Niederschlages zur Bildung des Eises verwendet werden. Aber auch selbst diese Zahl wird sich noch sehr beträchtlich vermindern, wenn man bedenkt, wie viel davon durch die Verdunstung, welche in dieser Hochregion allen Beobachtungen gemäß sehr lebhaft ist, in die Athmosphäre zurückkehrt. Wollte man auch übrigens zugestehen, daß die ganze Summe des Wassers, welches aus der Athmosphäre auf das Gebiet des Vernagtbaches niederstürzte, in Eis übergegangen, und nur gedient habe, um Materiale für den untern Theil des Ferners zu schaffen, dem aber das fortdaurende Aufblähen des Eises in den obern Regionen widerspricht, so bleibt doch immer noch die Frage, woher kommen die fehlenden drei Millionen Kub.-Klafter Wasser? — Liegt der Gedanke nicht ganz na-

he, daß dasselbe aus dem Quellwasser des Vernagtthales geschöpft worden sei, und obige Summe ergänzt habe? — Dadurch würde auch erklärbar werden, warum der Vernagtferner auch im Winter sich vergrößere; denn die Quellen führten zu jeder Jahreszeit Wasser herbei, welches, wenn sein Abfluß ganz oder theilweise durch irgend ein Hinderniß gehemmt wurde, unter dem Ferner sich ansammeln, in die Klüften empor steigen, und endlich an der Oberfläche erscheinen und über dieselbe abfließen muß. Während dieses Aufsteigens mag es wohl die Eismasse öfters in weiten Strecken durchziehen, überall in den Haarspalten eindringen, und dort durch denselben Prozeß wie das eingesickerte athmosphärische Wasser die Ausdehnung des Ferners bewirken. So gut das Wasser sich Wege von der Unterlage zur Oberfläche bahnte, ebenso leicht fand im Winter die niedrige Temperatur der Luft bei der großen Zerklüftung Kanäle, um in das Innere des Ferners zu gelangen, und dort das Erstarren des emporgetriebenen Quellwassers herbeizuführen, indem sie ihm jede Wärme und somit auch die Latente entzog. Im Sommer, wo die höhere Wärme der Luft wenigstens während des Tages die Eisbildung nicht begünstigt, ja ihr vielmehr entgegen wirkt, konnte auch das Anwachsen des Ferners nicht so schnell erfolgen. Die Hindernisse, welche den Abfluß des Vernagtbaches unter dem Ferner aufhielten, konnten eben so wohl durch Niedersinken einzelner Eiskeile, welche durch Querschründe abgelöst wurden, und durch Einwühlen des Eises in die Schuttdecke der Unterlage erzeugt werden, als auch auf andere Art, zu der die beschleunigte Bewegung oft genug Gelegenheit gab.

Gletscherseen, wie der im Rofenthale, welche durch einen Eisdamm geschwellt werden, sind in den Alpen nicht sehr selten. Wir erinnern an den Gurglersee im Gurglerthale, an den Mörilsee am Drehungswinkel des riesigen Aletschgletschers, an den Matmarksee im Saasthale, welchen der Alleingletscher absperrt, und Andere mehr. Nicht Alle sind den tiefer gelegenen Thalgegenden, wohin sie sich bei einem Aus-

bruche ergießen, gleich verderblich, obwohl sie stets gefährliche Nachbarn bleiben. Der Gurglersee allein hat sich bisher nie plötzlich entleert, obwohl er seit einer langen Reihe von Jahren sich alljährlich sammelt. Er fließt gewöhnlich im Juni langsam über dem großen Oetzthalerferner ab, der ihn aufstauet, oder findet durch die Klüfte desselben einen Ausweg. Zerstörender wirkte der Mörilsee, welcher eine viertel Stunde lang und einige tausend Fuß breit ist. Oefters bohrte er sich ein Bett durch das Eis des Aletschgletschers, und brach plötzlich gegen Naters und dem Wallisertbale verheerend hervor. Die Walliserregierung hat, um solchen Ueberschwemmungen vorzubeugen, in der Verlängerung des Thales von Möril einen Kanal anlegen lassen, welcher die Gewässer des Sees, sobald sie ein gewisses Niveau erreichen, nach dem Thale Viesch ableiten. Trotz dem bahnt sich der See alljährlich einen Ausweg durch den Gletscher, meist im Monate Juli oder August, allein die abfließende Wassermenge ist wenig beträchtlich, und richtet keinen Schaden an. (S. Agassiz geol. Alpenreisen 1844 S. 160.) Der Matmarksee im hintersten Theile des Saaserthales, Kanton Wallis, 6680′ über dem Meere, zeigt den Ortsverhältnissen nach die größte Aehnlichkeit mit dem Rofnereissee, und hat auch schon öfters die wildesten Verheerungen veranlaßt, indem er den Eisdamm des Alleleingletschers sprengte. Ingenieur Venetz hat vor einigen Jahren eine Gallerie zur Ableitung des Wassers aus dem See im Eise mit gutem Er-folge angelegt.

Ueber die Mittel, wie einem Ausbruche des Rofnersees zu begegnen sei, wurde zur Zeit der frühern Bewegungsperioden des Vernagtferners sehr viel geschrieben und verhandelt, gethan und ausgeführt aber nichts. Es kamen viele Vorschläge zur Sprache und mitunter solche, welche nur durch die gänzliche Unkenntniß der Sachlage entschuldigt werden konnten. Walcher zählt dieselben mit Für und Gegen auf. Wir wollen sie hier nur kurz anführen. Man beantragte mit Kanonen oder Mörser eine Oeffnung

in den 300° breiten Damm zu schießen; auf der Oberfläche des Dammes einen Graben zur Ableitung des Sees auszuhauen; oder das Eis mit einem Bohrer oder einer Mine zu durchstechen; ein Stollen an der Seite der Zwerchwand durch die Felsen angelegt, sollte das Wasser ableiten; das Seebett sollte mit von den Bergen abgesprengten Steinen ausgefüllt werden. Walcher stimmt besonders für dieses Letztere! Man bezeichnete auch einige Punkte im Fender- und Oetzthale, wo Klausen mit Abzugskanälen gebaut werden könnten, um bei einem plötzlichen Seeausbruche die Wassermasse aufzuhalten, und die tiefer gelegenen Ortschaften vor einer Ueberschwemmung zu schützen. Dieser Vorschlag fand bei den Oetzthalern nach einigen Einsprüchen Anklang, aber zur Ausführung kam er doch nicht, vermuthlich weil die Ausbrüche zu schnell folgten, und es an Zeit und Geld zu solchen ausgedehnten Arbeiten gebrach. Jedoch geschah 1771 das Beste, was vorgekehrt werden konnte. Man räumte und vertiefte das Rinnsal der Oetz, verstärkte die Dämme und Wehren, erhöhte einige Brücken, trug andere ab, und entfernte Holz und Bäume vom Ufer. Als im Herbste 1844 die Besorgniß, daß die Rofenthalerache wieder abgesperrt werden könnte, dringender wurde, erhob sich neu die Frage, was gegen das drohende Unglück einer Ueberschwemmung vorzukehren sei. Manches der frühern Projekte kam wieder zur Sprache, so z. B. die Eröffnung eines Stollens durch die Zwerchwand, was sicher das geeignetste wäre, um für alle Zeiten die Seebildung zu verhindern, die Bedeckung oder Ueberwölbung der Schlucht, in welcher die Ache an der Mündung des Vernagtthales fließt, der Bau von Klausen mit Durchlässen u. d. gl. Der Winter aber machte vorerst jede Arbeit unmöglich, und als der Schnee in den Hochregionen schmolz, war der Fernerstrom der Ache schon ganz nahe, und schloß sich bald darauf an die Zwerchwand an. Vierzehn Tage später geschah der Durchbruch. Die Wiederholung eines ähnlichen großen Aus-

bruches, wie der vom 14. Juni, ist für die Dauer des Sommers nicht mehr zu fürchten; denn das Eisgewölbe steht fest über der Schlucht, und brechen auch vom Raude des Ferner Eisstücke ab, welche theilweise oder ganz die Oeffnung des Kanals verstopfen, wie dieß vom 20. bis 23. Juli sich ereignete, und vor Kurzem vom 28. September bis 2. Oktober sich wiederholte, so haben diese doch nicht Kraft und Festigkeit genug, um die Ache längere Zeit zu schwellen. Ob sich aber dieser Kanal auch während des nächsten Winters erhalten werde, ist sehr zu bezweifeln. Sollte sich der Kanal im Winter mit Eis anfüllen und der See sammeln, so wird doch die Gefahr eines plötzlichen Ausbruches viel geringer sein, weil der Eisdamm während dieser längern Zeit kompakter und solider sich formiren kann, und auf diese Weise einen höhern Druck des Wassers zu ertragen vermag. Es wäre auch möglich, daß der Vernagtferner schon in diesem Jahre das Maximum seiner Bewegung und Ausdehnung erreicht, nicht weiter vom oberen Theile Eismassen nachschiebt, und sich nur durch einige Zeit im gleichen Zustande erhält, bis sein unterer Theil abschmilzt. Dieß scheint aber kaum einzutreffen; denn vom 14. Juni bis zum September hat sich der Damm um 15° erhöht, ist um 30° in der Breite angewachsen, und noch immer wird ein dumpfes Dröhnen der Massen hörbar. Nach den letzten Berichten des Herrn Kuratie-Provisors zu Fend vom 30. September bewegt sich das Eis jenseits der Gufferlinie, also jenes, welches dem Rosenthalerferner angehört, ruhiger, der Strom des Vernagtferner dießseits der Gufferlinie dringt aber um so gewaltsamer vor, und zeigt seine rege Thätigkeit durch Aufblähen und rasche Bewegung der Eisstücke seiner Oberfläche. Der Eisdamm an der Zwerchwand ist mehr als 200° breit, und nur noch 30° niedriger als die höchste Höhe jener obern Bogenlinie an derselben. Ob im Winter ein noch thätigeres Lebens sich entwickelt, muß erst die Erfahrung zeigen. Bei diesen Verhältnissen und der ungewissen Zukunft kann in

der gegenwärtigen Bewegungsperiode höchstens nur eine paliative Abhülfe gegen die Wiederholung eines Ausbruches des Sees, wenn sich dieser wieder sammeln sollte, in Vorschlag gebracht werden. Mittel, welche die Seebildung für immer entfernten, sind so lange nicht ausführbar, als der Ferner noch im Rofenthale liegt.

Die Ableitung des Seewassers durch einen Kanal, wie dieß beim Morilsee in Anwendung gebracht wurde, gestattet die Ortslage des Rofenthales nicht. Das Aushauen einer Gallerie im Eise, wie Venetz eine solche im Eisdamme des Alleleingletschers angelegt hat, wird aber hier erst dann auszuführen möglich, wenn das Eis des Vernagtferners eine hinreichende Festigkeit erlangt, und die Bewegung entweder ganz aufgehört, oder doch sich sehr vermindert hat. Sollte der Eisdamm bis künftigen Frühling so kompakt geworden sein, und die Bewegung aufgehört haben, so dürfte das Aushauen eines Grabens quer durch den Eisdamm nahe an der Zwerchwand eben so guten Erfolg haben als im Jahre 1681. Dauert aber die Bewegung fort oder hat sich der zerrissene Zustand des Ferners nicht geändert, so wäre eine solche Arbeit nicht nur vergebens, sondern auch für die Arbeiter mit der größten Lebensgefahr verbunden. Eine radikale Abhülfe, welche für alle Zeiten dem Unglücke vorbeugte, sehen wir aber nur entweder in der Eröffnung eines Stollens oder einer Gallerie an den Felsen der Zwerchwand, oder in der Ueberwölbung der Felsenschlucht der Ache an der Stelle, welche gegenwärtig der Ferner bedeckt, oder im Baue von Klausen mit Durchläßen an hiezu geeigneten Orten im Rofenthale oder endlich in der Ausfüllung der Rofnerschlucht unterhalb der Zwerchwand mit losen Steinen in großer Breite. Die Ausführung dieser mit sehr großen Kosten verbundenen Arbeiten, bedarf aber einer längern Zeit als nach den bisherigen Erfahrungen der Eisdamm zu bestehen pflegt, und wäre, so lange derselbe sich erhält, ganz unmöglich.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Verlag der Wagner'schen Buchhandlung in Innsbruck.

Lith. Anstalt von Joh. Kravogl in Innsbruck.

Förster Buchh.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Stotter, Michael

Die Gletscher des Vernagtthales in Tirol und ihre Geschichte

Innsbruck 1846

Austr. 4607
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10011438-8